



AUTOREFERAT

ZAŁĄCZNIK 3

DR INŻ. KATARZYNA ŚWIĄDER
INSTYTUT NAUK O ŻYWIENIU CZŁOWIEKA
SGGW

Spis treści

1. Imię i nazwisko	2
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.....	2
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych	3
4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)	3
4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego	3
4.2. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego	4
4.3. Omówienie celu naukowego publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania	5
4.3.1. Uzasadnienie podjęcia tematu badawczego	5
4.3.2. Cel naukowy osiągnięcia oraz omówienie wyników badań	9
4.3.3. Podsumowanie osiągnięcia	22
4.3.4. Spis literatury	24
5. Informacja o wykazaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej	28
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę	48
7. Inne informacje dotyczące kariery zawodowej	58

1. Imię i nazwisko

Katarzyna Świąder

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

2009

Doktor nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia

Katedra Żywności Funkcjonalnej i Towaroznawstwa

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Rozprawa doktorska: "Ocena właściwości sensorycznych substancji intensywnie słodzących w układach modelowych z uwzględnieniem wpływu czynników technologicznych" promotor dr hab. Bożena Waszkiewicz-Robak, 14.10.2009.

1. Dyplom uznania przyznany uchwałą Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 14 października 2009 r. za wyróżniającą pracę doktorską.
2. Dyplom uznania przyznany uchwałą Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 14 października 2009 r. za wyróżniający przebieg publicznej obrony pracy doktorskiej.

2003

Magister inżynier Technologii żywności - Biotechnologia

1. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie), Wydział Nauki o Żywności, Polska, 1998-2003
Praca magisterska „Akceptowalność kefiru w Hiszpanii i badanie wpływu składu kefiru na jego cechy sensoryczne”, promotor prof. dr hab. Andrzej Babuchowski
2. Universidad de Burgos, Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos, Área de Tecnología de los Alimentos, Burgos, Hiszpania, 2002-2003 (9,5 m-ca), stypendium Socrates – Erasmus, projekt "Acceptability of kefir in Spain and study of influence of kefir composition on their sensory characteristics", opiekun: dr Jordi Rovira Carballido, dr Isabel Jamie Moreno, certyfikat Uniwersytetu w Burgos w Hiszpanii

Wykształcenie uzupełniające

2008-2009

Studia podyplomowe w zakresie Doskonalenia Pedagogicznego, Wydział Nauk Humanistycznych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 2008-2009, Warszawa

2005-2006

Urzędnik służby cywilnej. Służba przygotowawcza w służbie cywilnej, zaświadczenie nr 111/2006

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych

15.12.2010-obecnie*	Adiunkt, pracownik naukowo-dydaktyczny Zakład Żywności Funkcjonalnej i Badań Sensorycznych Katedra Żywności Funkcjonalnej i Ekologicznej Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
15.12.2009-14.12.2010	Asystent, pracownik naukowo-dydaktyczny Katedra Żywności Funkcjonalnej i Towaroznawstwa Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
15.12.2008-14.12.2009	Asystent, pracownik naukowo-dydaktyczny Katedra Żywności Funkcjonalnej i Towaroznawstwa Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

*Urlop macierzyński: 20.03-03.09.2012; 31.01-17.03.2014; 17.04-19.06.2014

Dodatkowy macierzyński: 20.06-31.07.2014

Urlop rodzicielski: 1.08.2014-29.01.2015

Urlop wychowawczy: 1.02-30.09.2013, 2.03-19.06.2015

Dodatkowe zatrudnienie

17.10.2007-31.12.2008	Specjalista Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych w Warszawie
2.11.2004-12.01.2007	Inspektor Biuro Higieny Środków Spożywczych Pochodzenia Zwierzęcego, Główny Inspektorat Weterynarii w Warszawie

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)

Osiągnięciem naukowym, będącym podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego na podstawie art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) jest zoptymalizowanie składu funkcjonalnego jogurtu o wysokiej zawartości błonnika, otrzymanego metodą infuzowania liśćmi herbaty *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, ze szczególnym podkreśleniem roli badań sensorycznych w projektowaniu żywności, co zostało przedstawione w monotematycznym cyklu czterech publikacji naukowych.

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Zoptymalizowanie składu funkcjonalnego jogurtu o wysokiej zawartości błonnika, otrzymanego metodą infuzowania liśćmi herbaty *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, ze szczególnym podkreśleniem roli badań sensorycznych w projektowaniu żywności.

4.2. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

O.1. Świąder, K.; Marczewska, M. (2021) Trends of Using Sensory Evaluation in New Product Development in the Food Industry in Countries that Belong to the EIT Regional Innovation Scheme. Foods 10(2), 1-19 DOI:10.3390/foods10020446

MEiN ¹ =100	IF ² 2-letni=5,561	IF 5-letni=5,940
------------------------	-------------------------------	------------------

Liczba cytowań publikacji według: Web of Science (19), Scopus (22), Research Gate (29).

*Mój wkład w powstanie niniejszego artykułu polegał na współpracowaniu jego koncepcji i założeń, współpracowaniu metodyki badań wraz z ankietą, współprowadzeniu badań ankietowych oraz wiodącym udziale w przygotowaniu manuskryptu, w tym dokonaniu przeglądu literatury, współpracowaniu wyników badań i ich interpretacji oraz dyskusji, wiodącym udziale w napisaniu tekstu manuskryptu, jego tłumaczeniu, jak również prowadzeniu korespondencji z redaktorem jako **autor korespondencyjny**.*

O.2. Świąder, K., Florowska, A., Konisiewicz, Z., and Chen, Y.-P. (2020) Functional Tea-Infused Set Yoghurt Development by Evaluation of Sensory Quality and Textural Properties. Foods, 9(12), 1-19. DOI:10.3390/foods9121848

MEiN=100	IF 2-letni=4,350	IF 5-letni=4,957
----------	------------------	------------------

Liczba cytowań publikacji według: Web of Science (11), Scopus (12), Research Gate (11).

*Mój wkład w powstanie niniejszej pracy polegał na opracowaniu jej koncepcji i założeń, opracowaniu metodyki badań i przeprowadzeniu badań sensorycznych oraz części badań instrumentalnych, oraz wiodącym udziale w przygotowaniu manuskryptu, w tym dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu wyników badań i ich interpretacji oraz dyskusji, napisaniu tekstu manuskryptu, jego tłumaczeniu, jak również prowadzeniu korespondencji z redaktorem jako **autor korespondencyjny**.*

O.3. Świąder, K.; Florowska, A.; Konisiewicz, Z. (2021) The Sensory Quality and the Textural Properties of Functional Oolong Tea-Infused Set Type Yoghurt with Inulin. Foods, 10(6), 1-20 DOI:10.3390/foods10061242

MEiN=100	IF 2-letni=5,561	IF 5-letni=5,940
----------	------------------	------------------

Liczba cytowań publikacji według: Web of Science (3), Scopus (6), Research Gate (6).

*Mój wkład w powstanie niniejszej pracy polegał na opracowaniu jej koncepcji i założeń, opracowaniu metodyki badań i przeprowadzeniu badań sensorycznych oraz części badań instrumentalnych, wiodącym udziale w przygotowaniu manuskryptu, w tym dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu wyników badań i ich interpretacji oraz dyskusji, napisaniu tekstu manuskryptu, jego tłumaczeniu, jak również prowadzeniu korespondencji z redaktorem jako **autor korespondencyjny**.*

O.4. Świąder, K.; Florowska, A. (2022) The Sensory Quality and the Physical Properties of Functional Green Tea-Infused Yoghurt with Inulin. Foods, 11(4), 1-18 DOI:10.3390/foods11040566

MEiN=100	IF 2-letni=5,200	IF 5-letni=5,500
----------	------------------	------------------

Liczba cytowań publikacji według: Web of Science (3), Scopus (2), Research Gate (3).

Mój wkład w powstanie niniejszej pracy polegał na opracowaniu jej koncepcji i założeń, opracowaniu

¹ Punkty MEiN według: komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 17 lipca 2023 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych; komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. o zmianie i sprostowaniu komunikatu w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych

² Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania

*metodyki badań i przeprowadzeniu badań sensorycznych oraz części badań instrumentalnych, wiodącym udziale w przygotowaniu manuskryptu, w tym dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu wyników badań i ich interpretacji oraz dyskusji, napisaniu tekstu manuskryptu, jego tłumaczeniu, jak również prowadzeniu korespondencji z redaktorem jako **autor korespondencyjny**.*

Sumaryczny Impact Factor (IF) dla czterech publikacji naukowych, stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, wynosi: **20,672** ($IF_{5-letni} = 22,337$).

Suma punktów według punktacji MEiN wynosi: **400**

Liczba cytowań publikacji wchodzących w skład osiągnięcia wynosi według: Web of Science (**36**), Scopus (**42**), Research Gate (**49**).

We wszystkich czterech pracach jestem pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym.

Kopie prac wchodzących w skład monotematycznego cyklu publikacji stanowiącego osiągnięcie naukowe wraz z oświadczeniami współautorów określających ich wkład w powstanie każdej publikacji stanowią odpowiednio załącznik 5 i załącznik 6.

4.3. Omówienie celu naukowego publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

4.3.1. Uzasadnienie podjęcia tematu badawczego

Jednym z podstawowych warunków rozwoju przedsiębiorstwa i długotrwałego sukcesu jest jego innowacyjność [Vignali i wsp., 2011; Balkin i wsp., 2000; Lyon i Ferrier, 2002]. Innowacyjne przedsiębiorstwa są w stanie odpowiedzieć na wyzwania otaczającego świata znacznie szybciej i skuteczniej niż te nieinnowacyjne [Vignali i wsp., 2011; Jimenez i wsp., 2008]. Zarówno małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP), jak i duże korporacje, zaczęły traktować innowacje jako integralną część swojej strategii w celu stworzenia trwałej przewagi konkurencyjnej na rynku oraz dostosowania oferowanych produktów lub usług do potrzeb konsumentów, co skutkowało większym zapotrzebowaniem na zespoły zajmujące się głównie rozwojem nowych produktów [Vignali i wsp., 2011].

Według badaczy „New product development” (ang. NPD) to „proces projektowania nowego produktu, jego produkcji i wprowadzania na rynek” [Azanedo i wsp., 2020], który opiera się na niestandardowych procedurach, modelach i jest wspierany przez odpowiednie narzędzia. Podkreśla się, że NPD przynosi wymierne korzyści w zakresie kosztów produkcji, jakości produktu i dostępności łańcucha dostaw, co jest kluczowe dla sukcesu oraz rozwoju biznesu [Azanedo i wsp., 2020]. Jest również jednym ze sposobów zwiększenia rentowności przedsiębiorstwa [Fuller, 2011]. Sukces nowego produktu zależy od wielu czynników i w niektórych przypadkach rozwój nowego produktu może wiązać się z dużym ryzykiem [Azanedo i wsp., 2020; Gao i Bernard, 2017; O’Sullivan, 2017].

Na rynku istnieje wiele rodzajów nowych produktów spożywczych i stale dochodzi do poszerzenia ich oferty [Fuller, 2011; O’Sullivan, 2017] (np. nowe smaki lodów), repozycjonowania istniejącego produktu [Fuller, 2011] (np. olej jako jeden z głównych składników majonezu lub pasty warzywnej), opracowania jego nowej formy lub wielkości (np. płatki owsiane instant w jadalnym opakowaniu), zmiany receptury [Fuller, 2011] (np. ciastka o obniżonej zawartości cukru lub bez cukru), zmiany opakowania [Fuller, 2011] (np. zmiana opakowania żywności dla niemowląt ze szklanych na plastikowe typu „squeeze”), opracowania innowacyjnego produktu [Fuller, 2011] (np. roślinne analogi mięsa tuńczyka) lub produktu kreatywnego [Fuller, 2011] (np. żywność drukowana w 3D). Wykazano, że konsumenci kupują

produkty niezależnie od ich kategorii, ale raczej ze względu na spełnianie przez nie potrzeby [Okoye, 2015]. Rosnąca świadomość konsumentów i ich potrzeb w zakresie naturalnej, bezpiecznej i zdrowej żywności, jak również zmieniające się preferencje konsumentów dotyczące spersonalizowanych, dostosowanych do ich potrzeb produktów spożywczych, doprowadziły do zróżnicowania rynku żywnościowego [Azanedo i wsp., 2020; Świąder i wsp., 2020]. W efekcie powstały nowe trendy w żywności, takie jak np. żywność funkcjonalna [Świąder i wsp., 2020; Santeramo i wsp., 2018], nowa żywność (ang. novel food) czy wykorzystanie nanotechnologii w sektorze spożywczym [Santeramo i wsp., 2018].

Biorąc powyższe pod uwagę, wyzwaniem dla działów badań i rozwoju w przedsiębiorstwach jest opracowanie nowego produktu, który byłby opłacalny i spełniałby oczekiwania założonej liczby konsumentów [O'Sullivan, 2017]. O'Sullivan [2017] przedstawia proces NPD od pomysłu powstania do obecności produktu na półce sklepowej w podziale na następujące etapy: (1) pomysł; (2) wstępne planowanie projektu; (3) testowanie pomysłu; (4) optymalizacja i skalowanie procesu; (5) komercjalizacja; (6) badania przed i po wprowadzeniu do obrotu oraz badania przydatności do spożycia. Powszechnie stosowane ramy zakładające główne etapy w procesie NPD opierają się na: (1) identyfikacji możliwości; (2) projektowaniu i rozwoju produktu; (3) testowaniu; (4) wdrożeniu i wprowadzeniu na rynek [Bagchi i Nair, 2017]. Azanedo i wsp. [2020] zwracają jednak uwagę, że obecnie w rozwoju nowych produktów spożywczych stosowane modele NPD wymagają modyfikacji w celu lepszego i bardziej efektywnego wsparcia przemysłu spożywczego. Ponadto, w opracowaniu nowego produktu sugeruje się poświęcenie większej uwagi zaspokojeniu potrzeb konsumentów, określeniu ich preferencji oraz zbadaniu cech sensorycznych produktów. Warto podkreślić, że w tym złożonym procesie projektowym kładzie się również nacisk na uwzględnienie sezonowości składników oraz identyfikowalność i bezpieczeństwo produktów końcowych, a także produkcję żywności na dużą skalę z poszanowaniem środowiska naturalnego oraz dostarczenie i dystrybucję składników lokalnych [Azanedo i wsp., 2020].

Ze względu na rosnące zainteresowanie konsumentów produktami funkcjonalnymi reprezentującymi wysoką jakość, bardzo ważne staje się projektowanie nowych produktów spożywczych wyróżniających się na rynku oświadczeniami zdrowotnymi i żywieniowymi oraz czystą etykietą, warunkujących wykorzystanie naturalnych składników żywności, ale także produktów, które jednocześnie charakteryzują się wysoką jakością sensoryczną i akceptacją wśród konsumentów. Istotnym wyzwaniem w projektowaniu żywności jest opracowanie produktu, który jednocześnie spełni oczekiwania konsumentów i stanie się opłacalny [O'Sullivan, 2017; Świąder i Marczevska, 2021]. W celu zbadania oczekiwań konsumentów wobec projektowanego produktu i oceny ich reakcji na produkt oraz określenia jego jakości wykorzystuje się różne metody analizy sensorycznej [Świąder i Marczevska, 2021] stosowane na różnych etapach rozwoju produktu spożywczego (NPD) [O'Sullivan i wsp. 2011; Cruz i wsp. 2010; Carbonell-Barrachina, 2007; Raithatha, 2014; Romagny i wsp. 2017]. Należy zaznaczyć, że w procesie NPD wartość produktu dla konsumenta musi być precyzyjnie wyjaśniona [O'Sullivan, 2017], co jest szczególnie ważne w projektowaniu żywności funkcjonalnej.

Pionierem projektowania, komercjalizacji i stosowania przez konsumentów żywności o właściwościach zdrowotnych jest Japonia. W 1991 roku Ministerstwo Zdrowia, Pracy i Opieki Społecznej wprowadziło w Japonii regulację dotyczącą stosowania żywności funkcjonalnej zwanej "żywnością o określonych zastosowaniach zdrowotnych" (ang. FOSHU-Food for Specified Health Uses), co umożliwiło wprowadzenie na rynek japoński wielu klinicznie przebadanych produktów FOSHU o korzyściach zdrowotnych [Iwatani i Yamamoto, 2019]. W Polsce zainteresowanie żywnością funkcjonalną wzrasta a jej stosowanie regulowane jest rozporządzeniem o oświadczeniach żywieniowych i zdrowotnych [Rozporządzenie 1924/2006].

Produkty mleczne należą do najbardziej innowacyjnego sektora żywności w Europie, a ich innowacyjność opiera się na ulepszaniu produktów, nowych recepturach lub nowych technologiach wykorzystywanych w celu zaspokojenia potrzeb konkretnych grup konsumentów. W literaturze można znaleźć wiele badań dotyczących weryfikacji wpływu fortyfikacji jogurtów witaminami, takimi jak C, B9,

B12, A i D [Keršiene i wsp., 2020] lub minerałami takimi jak chrom, żelazo, magnez, mangan, molibden, selen i cynk [Achanta i wsp., 2007] na właściwości jogurtu. Oprócz fortyfikacji jogurtów w witaminy i minerały coraz bardziej popularne staje się dodawanie do jogurtu roślinnych składników funkcjonalnych takich jak sproszkowany sok z granatu (1-5%) [Pan i wsp., 2019], suszone nasiona granatu (5-20%) [Bchir i wsp., 2020], liofilizowane wytloki z jabłka w proszku (1-3%) [Wang i wsp., 2020], siemię lniane (0-4%) [Mousavi i wsp., 2019], makuchy kokosowe (0-30%) [Ndife, 2014], spirulina (0,25-1%) [Barkallah i wsp., 2017], żel aloesowy (1-5%) [Azari-Anpar i wsp., 2017], szafran (0,0125%) [Gaglio i wsp., 2019] lub herbata [Ünal i wsp., 2018; Chatterjee i wsp., 2018; Jaziri i wsp., 2009; Muniandy i wsp., 2016; Najgebauer-Lejko i wsp., 2011; Shokery i wsp., 2017]. Na podstawie podjętych badań wśród francuskich konsumentów, fortyfikacje produktów składnikami odżywczymi pochodzącymi ze źródeł roślinnych okazały się najbardziej akceptowalne [Masson i wsp., 2016].

Jogurt jest jednym z najczęściej konsumowanych produktów funkcjonalnych na świecie [Sarkar, 2019; Vijaya Kumar i wsp., 2015]. Jest on często spożywany jako część codziennej diety zwłaszcza we Francji i Niemczech (krajach o najwyższej ogólnej wielkości spożycia jogurtu) [EADT, 2017]. Poza Europą spożycie jogurtów wzrasta również we wszystkich krajach azjatyckich [EADT, 2017]. Według prognoz największe przychody w segmencie jogurtów, biorąc pod uwagę rynek globalny, generowane są w Chinach [Statista, 2021]. W literaturze podkreśla się, że jogurt jest produktem bogatym w składniki odżywcze, dodatkowo należy do żywności o niskiej gęstości energetycznej [Tremblay i Panahi, 2017], a swoje właściwości zawdzięcza obecności żywych bakterii, a także białek, lipidów, witamin i składników mineralnych [Fernandez i wsp. 2017; Fisberg i Machado, 2015]. W przypadku jogurtów zawierających żywe kultury bakterii *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* i *Streptococcus thermophilus* Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) zatwierdził oświadczenie zdrowotne, że kultury bakterii jogurtowych pomagają w lepszym trawieniu laktozy, co ma korzystny efekt fizjologiczny u osób z zespołem złego trawienia laktozy [EFSA, 2018].

Na podstawie metaanalizy przeprowadzonej przez Storhaug [2017], szacowana częstość występowania zespołu złego wchłaniania laktozy w Polsce wynosiła aż 43%, a przykładowo na Tajwanie 88%. W odpowiedzi na potrzeby konsumentów, na rynku dostępnych jest coraz więcej produktów mlecznych bez laktozy lub o obniżonej jej zawartości [Świąder i wsp., 2020]. Wśród produktów mlecznych, jogurt jest najpopularniejszym mlecznym napojem fermentowanym [Świąder i wsp. 2020; Sarkar, 2019; Vijaya Kumar i wsp., 2015], który pomimo pozostałości laktozy jest przez większość konsumentów na całym świecie uważany za doskonałe źródło składników odżywczych i prozdrowotnych [Nastaj i Gustaw, 2008]. W wielu badaniach udowodniono zwiększoną strawność laktozy w jogurcie w porównaniu z mlekiem i innymi produktami mlecznymi bez żywych kultur bakterii i dlatego nie powoduje on dyskomfortu u osób z nietolerancją laktozy [Huppertz, 2017].

Najbardziej rozpowszechnionym napojem funkcjonalnym na świecie [Gaur i Agnihotri, 2014; Adak i Gabar, 2011] jest herbata przygotowywana zazwyczaj poprzez zaparzanie liści rośliny *Camellia sinensis* (L.) Kuntze w gorącej wodzie [EFSA, 2011; Wang i wsp., 2000]. Herbaty można sklasyfikować w zależności od stopnia fermentacji na niesfermentowaną herbatę zieloną, częściowo sfermentowaną herbatę oolong i całkowicie sfermentowaną czarną [Gaur i Agnihotri, 2014; EFSA, 2011; Wang i wsp., 2000]. Dzięki zawartości polifenoli, zwłaszcza galusanu epigalokatechiny (EGCG), teaflawiny i tearubiginy, herbata z *Camellia sinensis* (L.) Kuntze zapewnia szereg efektów prozdrowotnych [Gaur i Agnihotri, 2014; Adak i Gabar, 2011; Rasheed, 2019]. W 2011 roku EFSA dokonała oceny bezpieczeństwa katechin z zielonej herbaty pochodzących z naparów i suplementów diety w związku z obawami dotyczącymi ich potencjalnego szkodliwego wpływu na wątrobę. Na podstawie opinii EFSA [2011] można stwierdzić, że katechiny z naparów z zielonej herbaty i podobnych napojów są bezpieczne, natomiast w przypadku suplementów diety codzienne spożycie katechin nie może przekraczać 800 mg/dzień, ponieważ na tym poziomie mogą one stanowić zagrożenie dla zdrowia. Herbata czarna (fermentowana) i oolong (półfermentowana) posiada w swoim składzie mieszaninę katechin i ich utlenionych substancji, (tj.

teaflawiny i tearubiginy) w przeciwieństwie do herbaty zielonej, która zawiera monomeryczne katechiny (tj. EC, ECG, EGC i EGCG) [Najgebauer-Lejko i wsp., 2011; Wang i wsp., 2000]. Herbata oolong, oprócz właściwości prozdrowotnych wynikających z obecności wyżej wymienionych substancji, charakteryzuje się ciekawym brzoskwińowo-nektarowym smakiem i aromatem oraz pozbawiona jest intensywnej goryczki, która jest charakterystyczna dla herbaty zielonej [Ünal i wsp., 2018].

Interesujące badania przeprowadzili Muniandy i wsp. [2016] dodając różne ekstrakty z czarnej, zielonej i białej herbaty do jogurtu zwiększając ich właściwości antyoksydacyjne. Sprawdzono również wpływ herbaty na bakterie mlekowe podczas fermentacji jogurtów i wykazano, że dodatek ten nie zakłóca procesu fermentacji i nie działa negatywnie na przeżywalność bakterii. Wykazano również, że bakterie kwasu mlekowego obecne w jogurcie nie miały negatywnego wpływu na zawartość związków prozdrowotnych zawartych w herbacie [Jaziri i wsp., 2009]. W większości dostępnych publikacji celem stosowania dodatku herbaty do jogurtów była promocja zdrowia oraz wzbogacenie tych produktów w antyoksydanty i składniki, które miały pozytywny wpływ na zdrowie człowieka [Ünal i wsp., 2018; Jaziri i wsp., 2009; Muniandy i wsp., 2016; Najgebauer-Lejko i wsp., 2011; Hasni i wsp., 2011]. Ważnym zagadnieniem jest również zweryfikowanie czy opracowany produkt będzie atrakcyjny pod względem sensorycznym. W badaniach naukowych nie uwzględniono jednak wpływu dodatku herbaty na jakość sensoryczną jogurtów ocenianą z wykorzystaniem metod eksperckich. Ponadto większość badań prowadzonych było na jogurtach z dodatkiem ekstraktu z herbaty, nie zaś na jogurtach infuzowanych liśćmi herbaty *Camellia sinensis* (L.) Kuntze.

Korzyści zdrowotne płynące ze spożycia jogurtu można również uzyskać poprzez zastosowanie w jego produkcji składników pochodzenia roślinnego o właściwościach prebiotycznych, które mogłyby wejść w symbiozę z bakteriami obecnymi w jogurcie. Inulina, która występuje w wysokim stężeniu w korzeniu cykorii (*Chicorium intybus* L.) [EFSA, 2015] jest jednym z takich przykładów. W przypadku zastosowania inuliny w produkcie możliwe jest również zastosowanie oświadczenia żywieniowego "źródło (3g/100g) lub wysoka zawartość błonnika (6g/100g)" lub oświadczenia zdrowotnego, jeżeli w produkcie zastosowano "natywną inulinę z cykorii" o treści "Inulina z cykorii przyczynia się do prawidłowej pracy jelit poprzez zwiększenie częstotliwości oddawania stolca" [EFSA, 2015].

W dostępnej literaturze badano wpływ inuliny na walory sensoryczne jogurtu [Lin, 2003; Dello Staffolo i wsp., 2004; Guven i wsp., 2005; Kip i wsp., 2006; Brennan i Tudorica, 2008; Guggisberg i wsp., 2009], istnieją również prace opisujące właściwości jogurtu z dodatkiem herbaty oceniane przez konsumentów [Shokery i wsp., 2017; Chatterjee i wsp., 2018], natomiast nie ma badań weryfikujących wpływ dodatku inuliny na właściwości sensoryczne (szczególnie badane przez ekspertów) i teksturalne jogurtu otrzymanego metodą termostatową poprzez zastosowanie procesu infuzowania półfermentowanymi i niefermentowanymi liśćmi *Camellia sinensis* (L.) Kuntze. Takie podejście byłoby pomocne w procesie projektowania innowacyjnych produktów funkcjonalnych. Istotnym staje się optymalizacja składu jogurtów infuzowanych liśćmi herbaty zielonej, czarnej i oolong, których jakość sensoryczna byłaby szczegółowo oceniona przez panel ekspertów i potwierdzona badaniami konsumenckimi oraz instrumentalnymi, co uwzględnia niniejsze osiągnięcie.

Biorąc pod uwagę aktualne trendy oraz zapotrzebowanie w odniesieniu do żywności funkcjonalnej, do badań własnych wybrano jogurt naturalny, przygotowany na bazie naparów z herbaty, który wzbogacono w błonnik o właściwościach prebiotycznych (inulinę). Dotychczasowe badania nie były prowadzone na takiej kombinacji składników w celu otrzymania produktu funkcjonalnego. Ponadto, badania zostały zaplanowane tak, aby oprócz osiągnięcia wysokiej jakości sensorycznej produktu, spełnić też wymagania stawiane produktom funkcjonalnym przez prawodawstwo unijne m.in. w zakresie wymagań dotyczących stosowania oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych [Rozporządzenie 1924/2006].

Jakość sensoryczna opracowanych jogurtów z dodatkiem herbat była dotychczas oceniana przez badaczy stosujących metody hedoniczne [Chatterjee i wsp., 2018; Shokery i wsp., 2017] z wykorzystaniem 9- lub 7-stopniowej skali, co pozwoliło uzyskać informacje o akceptacji produktu, ale nie uwzględniało

oceny profilu sensorycznego produktu, który można uzyskać przeprowadzając badania eksperckie. Takie podejście jest unikalne w otrzymaniu charakterystyki sensorycznej produktu i otrzymaniu wielu informacji o produkcie i jego dalszej modyfikacji ułatwiającej m.in. proces komercjalizacji produktu.

Analiza opracowanych wyników badań ma ogromne znaczenie w rozwoju prac nad nowymi produktami, co przekłada się na decyzje zakupowe i akceptację przez konsumentów. Stosując dodatek liści herbaty i wykorzystując technologię infuzji można uzyskać naturalną żywność funkcjonalną, natomiast zastosowanie inuliny w jogurcie jako prebiotyku, może zwiększyć zarówno wartość odżywczą (poprzez zwiększenie zawartości błonnika), jak i wartość prozdrowotną produktu.

Należy również podkreślić, że badania sensoryczne, zarówno eksperckie jak i konsumenckie, mogą być stosowane w wielu działach przemysłu spożywczego. Są one jednak wykorzystywane głównie do kontroli jakości oraz badań i rozwoju produktów w dużych firmach [Meilgaard i wsp., 2007; Carbonell-Barrachina, 2007], więc ich potencjał nie jest jeszcze w pełni wykorzystany w przemyśle spożywczym, zwłaszcza w małych i średnich przedsiębiorstwach. Badania opisane w artykułach stanowiących osiągnięcie wypełniają stwierdzany brak szczegółowych analiz badawczych dotyczących zastosowania badań sensorycznych w przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego, które skupiają się na ogólnych trendach i porównują wykorzystanie metod oceny sensorycznej pomiędzy firmami o różnej wielkości oraz tymi, które cenią sobie najbardziej zróżnicowane etapy procesu NPD. Biorąc powyższe pod uwagę w publikacji wchodzącej w skład osiągnięcia omówiono m.in. trendy w zakresie wykorzystania badań sensorycznych w procesie projektowania nowych produktów oraz wykorzystanie metod sensorycznych przez małe i średnie przedsiębiorstwa, wskazując na użyteczność wybranych metod w kolejnych etapach tworzenia produktu. Badania nad optymalizacją składu jogurtu, wpisującego się w żywność funkcjonalną, z wykorzystaniem metod sensorycznych zamieszczone w osiągnięciu jest najlepszym przykładem stosowania tych metod w praktyce.

Tematy podjęte w badaniach prezentowanych w zbiorze publikacji wchodzących w skład osiągnięcia nie były wcześniej publikowane i poza aspektem naukowym mogą mieć również wymiar aplikacyjny w branży spożywczej.

4.3.2. Cel naukowy osiągnięcia oraz omówienie wyników badań

Cel osiągnięcia naukowego, będącego podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego na podstawie art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) przedstawiono poniżej.

Głównym celem badań wchodzących w skład niniejszego osiągnięcia była optymalizacja składu funkcjonalnego jogurtu charakteryzującego się wysoką zawartością błonnika pokarmowego, otrzymanego metodą termostatową z wykorzystaniem metody infuzowania mleka liśćmi herbaty *Camelia sinensis* (L.) Kuntze, ze szczególnym podkreśleniem roli badań sensorycznych w procesie projektowania nowych produktów.

W pracy postawiono następujące hipotezy:

- **H1.** Firmy reprezentujące przemysł spożywczy w krajach RIS nie posiadają wystarczającej wiedzy w zakresie wykorzystania eksperckich metod sensorycznych w projektowaniu żywności, przy czym poziom wiedzy w tym zakresie zależy od wielkości przedsiębiorstwa oraz zainteresowania firm poszczególnymi etapami procesu NPD.
- **H2.** Zastosowanie procesu infuzowania mleka herbatą *Camellia sinensis* (L.) Kuntze pozwala na wytworzenie jogurtu o wysokiej jakości sensorycznej i wysokiej akceptacji wśród konsumentów.

- **H3.** Dodatek inuliny do mleka infuzowanego herbatą *Camellia sinensis* (L.) Kuntze pozwala na uzyskanie produktu funkcjonalnego o korzystnych cechach sensorycznych oraz umożliwia znakowanie produktu oświadczeniem żywieniowym „wysoka zawartość błonnika”.

Zakres osiągnięcia naukowego obejmował trzy etapy związane z badaniami nad optymalizacją składu żywności funkcjonalnej z wykorzystaniem badań sensorycznych w procesie projektowania produktów spożywczych. W pierwszym etapie przeprowadzono badania mające na celu zweryfikowanie trendów w zakresie wykorzystania badań sensorycznych w projektowaniu produktów spożywczych jako wartościowego narzędzia w procesie optymalizacji i opracowywania składu żywności, wraz ze sformułowaniem rekomendacji dla działów badań i rozwoju w przemyśle spożywczym [O.1]. W kolejnym etapie zaimplementowano metody analizy sensorycznej zarówno konsumenckie, jak i eksperckie w badaniach nad optymalizacją składu funkcjonalnego jogurtu. Badanie polegało na optymalizacji składu mlecznego napoju funkcjonalnego z wykorzystaniem metody infuzowania mleka liśćmi herbaty *Camellia sinensis* (L.) Kuntze charakteryzującego się wysoką jakością sensoryczną ocenianą metodami eksperckimi oraz wysoką akceptacją wśród konsumentów [O.2]. Ponadto w celu optymalizacji i podniesienia jakości sensorycznej mlecznego napoju funkcjonalnego przeprowadzono badania mające na celu uzyskanie jogurtu o wysokiej zawartości błonnika poprzez dodatek inuliny, która wpływa na cechy tekstury i nadaje lekki smak słodki produktom [O.3, O.4]. Przeprowadzone badania naukowe umożliwiły optymalizację składu innowacyjnego mlecznego produktu fermentowanego z wykorzystaniem badań sensorycznych.

Wyniki badań przedstawione w osiągnięciu i opisane poniżej zostały zrealizowane i opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych m.in. dzięki współpracy międzynarodowej z National Chung Hsing University na Tajwanie w ramach projektu stypendialnego 2015-1-PL01-KA107-016237 oraz 2017-1-PL01-KA107-037013 (Załącznik 4, tabela 11b) oraz przyznanego przez Rektora SGGW dofinansowania projektu z Systemu Wsparcia Finansowego dla Naukowców i Zespołów w 2020 r. (Nr SMPB 11/2020, 2020-2021) (Załącznik 4, tabela 20).

Omówienie wyników badań opublikowanych w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia

1. Publikacja wchodząca w skład osiągnięcia [O.1]

O.1. Świąder, K.; Marczevska, M. (2021) Trends of Using Sensory Evaluation in New Product Development in the Food Industry in Countries that Belong to the EIT Regional Innovation Scheme. *Foods* 10(2), 1-19 DOI:10.3390/foods10020446

MEiN=100	IF 2-letni=5,561	IF 5-letni=5,940
----------	------------------	------------------

Wstęp

W ostatnich dekadach analiza sensoryczna stała się uznaną dziedziną naukową [Meilgaard i wsp., 2007; Stone i Sidel, 2004] i jest "stosowana do wywoływania, pomiaru, analizy i interpretacji reakcji na te cechy żywności, które są postrzegane przez zmysły wzroku, węchu, smaku, dotyku i słuchu" [Tuorila i Monteleone, 2009; Stone i Sidel, 2004; Yang i wsp., 2019]. Analiza sensoryczna, podobnie jak analizy instrumentalne, opiera się na wykonywaniu pomiarów w sposób precyzyjny i dokładny, z uwzględnieniem czułości badań i dążeniem do uniknięcia wyników fałszywie dodatnich [Choi, 2013]. Badania sensoryczne, aby mogły być uznane za wiarygodne, muszą opierać się na umiejętnościach analityka sensorycznego w zakresie optymalnego zdefiniowania problemu (co należy zmierzyć) i zaprojektowania testu (wytworzenia pożądanej dokładności wyników) oraz interpretacji wyników, jak i przeszkolenia oraz odpowiedniego doboru ekspertów do panelu sensorycznego [Meilgaard i wsp., 2007; Tuorila i Monteleone, 2009].

W literaturze podkreśla się, że ocena sensoryczna i rozwój nowych produktów są ze sobą silnie powiązane. Metody analizy sensorycznej mogą być wykorzystywane na wielu etapach procesu projektowania do oceny jakości produktu oraz badań oczekiwań konsumentów i określania ich reakcji na

produkt [Azanedo i wsp., 2020; O'Sullivan, 2017; O'Sullivan i wsp., 2011; Cruz i wsp., 2010; Meilgaard i wsp., 2007; Tuorila i Monteleone, 2009; Carbonell-Barrachina, 2007; Raithatha, 2014].

W procesie projektowania produktów spożywczych ważne jest, żeby poznać potrzeby klienta, skierować na nie projektowany produkt, a następnie zakomunikować i wyjaśnić wartość tego produktu konsumentowi [Okoye, 2015]. Badania wykazują, że konsumenci zwracają uwagę na wygląd produktu, wygodę jego użytkowania, wykorzystując swoje zmysły i wrażliwość sensoryczną oraz wartość odżywczą produktu. Jednocześnie odnotowuje się, że metody sensoryczne są ważnym, integralnym narzędziem, które powinno być wykorzystywane w procesie NPD. Przy projektowaniu produktów, najważniejszym wyzwaniem jest związek pomiędzy ich jakością a satysfakcją, percepcją i ostateczną akceptacją przez konsumentów sensorycznych cech tych produktów [O'Sullivan, 2017; O'Sullivan i wsp., 2011].

Mając na uwadze powyższe zależności i uwarunkowania w pracy O.1. (Świąder, K.; Marczevska, M. (2021) Trends of Using Sensory Evaluation in New Product Development in the Food Industry in Countries that Belong to the EIT Regional Innovation Scheme. *Foods* 10(2), 1-19,) przedstawiono wyniki analizy trendów w zakresie wykorzystania badań sensorycznych w procesie projektowania nowych produktów na przykładzie przedsiębiorstw przemysłu spożywczego z krajów należących do Regionalnego Systemu Innowacji EIT (RIS).

Średni i przeciętni innowatorzy z krajów RIS charakteryzują się innowacyjnością poniżej średniej UE. Ponieważ projektowanie nowych produktów jest jednym z wymiarów wydajności innowacyjnej krajów, ważne wydaje się przeanalizowanie tych procesów, celem zidentyfikowania problemów oraz sposobów na pobudzenie ich rozwoju, jak również zbadanie i zaprojektowanie nowych potencjalnych ścieżek ich wspierania w badaniach nad projektowaniem nowych produktów.

W literaturze istnieje niewiele danych dotyczących zastosowania badań sensorycznych w przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego, które skupiają się na ogólnych trendach i porównują wykorzystanie metod oceny sensorycznej pomiędzy firmami o różnej wielkości oraz tymi, które cenią sobie najbardziej zróżnicowane etapy procesu NPD. Dlatego też w niniejszej pracy starano się wypełnić tę lukę badawczą, poprzez odniesienie się do postawionych problemów badawczych. RQ1 Jakie metody oceny sensorycznej mogą być wykorzystane do wspierania NPD w przemyśle spożywczym?; RQ2 Jakie są trendy w stosowaniu oceny sensorycznej w NPD w przemyśle spożywczym w krajach należących do Regionalnego Systemu Innowacji EIT (RIS)?; RQ3 Jakie metody oceny sensorycznej są stosowane przez firmy, które mają tendencję do doceniania poszczególnych etapów procesu NPD?; RQ4 Jakie są różnice w stosowaniu metod oceny sensorycznej wśród firm różnej wielkości z krajów RIS?

Materiał i metodyka badań

Badania przeprowadzono na przykładzie przedsiębiorstw z branży spożywczej z krajów, które należą do Regionalnego Systemu Innowacji EIT (RIS). Kraje EIT RIS to państwa członkowskie UE i kraje stowarzyszone z europejskim programem Horyzont 2020, które są klasyfikowane jako średni i przeciętni innowatorzy wg. European Innovation Scoreboard [EIT Scorebord, 2020]. Są to takie kraje jak Bułgaria, Chorwacja, Cypr, Czechy, Estonia, Grecja, Węgry, Włochy, Łotwa, Litwa, Malta, Polska, Portugalia, Rumunia, Słowacja, Słowenia i Hiszpania, a także Albania, Armenia, Bośnia i Hercegowina, Wyspy Owcze, Gruzja, Mołdawia, Czarnogóra, Republika Macedonii Północnej, Serbia, Turcja i Ukraina. Próba obejmowała 122 respondentów reprezentujących kraje RIS. Wszyscy uczestnicy wyrazili zgodę na udział w badaniu i otrzymali link do kwestionariusza przeznaczonego wyłącznie dla nich. Dane wykorzystane w tym badaniu zostały zebrane za pomocą samodzielnego wywiadu wspomaganego komputerowo (CASI). Technika ta pozwala na zbieranie danych od respondentów, którzy wypełniają kwestionariusz ankiety za pomocą komputera bez pomocy z zewnątrz. Respondenci byli zatrudnieni w firmach z branży spożywczej i wykonywali różne prace związane z NPD. Większość z nich była technologami żywności, kierownikami projektów/programów lub kierownikami wyższego szczebla. Badania zrealizowano w ramach projektu "Summer school on the New Product Development for the food industry" (edycja 2020) finansowanego

przez EIT Food w ramach Horyzont 2020, którego celem była odpowiedź na współczesne wyzwania związane z NPD.

Wyniki

Na podstawie badań wtórnych wykazano [RQ1], że badania sensoryczne produktu, obejmujące zarówno analityczną ocenę sensoryczną dokonywaną przez panel ekspertów, jak i testy afektywne przeprowadzane wśród konsumentów, pozwalają uzyskać więcej informacji o analizowanym produkcie, jego jakości oraz zweryfikować czynniki wpływające na stopień akceptacji tych produktów przez konsumentów, co ułatwia prace nad poprawą jakości produktu lub jego przeformulowaniem [Świąder i wsp., 2020]. Dość powszechną praktyką w firmach spożywczych jest stosowanie niewłaściwych metod analizy sensorycznej do określonych celów badawczych [O'Sullivan, 2017]. Istotny jest fakt, że badania sensoryczne mogą być wykorzystywane na wielu etapach rozwoju nowego produktu [O'Sullivan, 2017] oraz w ocenie prototypów produktu [Moskowitz, 1979]. Podkreśla się, że badania sensoryczne mogą być również stosowane w procesie dopasowania koncepcji produktu [O'Sullivan, 2017; Moskowitz, 1979]; skalowania zakładu pilotażowego; redukcji kosztów poprzez zastąpienie lub modyfikację składników [Moskowitz, 1979]; zmiany receptury [O'Sullivan, 2017; Moskowitz, 1979]; zmiany technologii [Mosqueda-Melgar i wsp., 2012; Walkling-Ribeiro i wsp., 2010]; reformulacji produktu w celu np. redukcji soli [Rithatha, 2014; Romagny i wsp., 2017; Arnarson i wsp., 2011], cukru [Romagny i wsp., 2017; Oliveira i wsp., 2015; Mahato i wsp., 2020] lub tłuszczu [Romagny i wsp., 2017; Arnarson i wsp., 2011] czy zmiany specyfikacji surowców [Carbonell-Barrachina, 2007], jak również doskonaleniu produktu i optymalizacji jego receptury [Hough i wsp., 1997; Badwaik i wsp., 2014].

Warto podkreślić, że metody oceny sensorycznej wykorzystywane są do wspomagania działań i badań marketingowych [Carbonell-Barrachina, 2007; Moskowitz, 1979], począwszy od rozwoju nowych produktów i oceny potencjału rynku poprzez analizę wydajności produktu. Mogą być stosowane również w marketingu sensorycznym w celu wsparcia komunikatów reklamowych [Krishna i wsp., 2016]. Jak podaje Krishna i wsp. [2016] marketing sensoryczny to "marketing, który angażuje zmysły konsumentów i wpływa na ich percepcję, osąd i zachowanie", który analizuje również jak akustyczne, dotykowe i węchowe bodźce sensoryczne wpływają na procesy decyzyjne i kształtowanie postaw konsumentów, a tym samym może być wykorzystywany do projektowania oraz badania skuteczności reklamy. W literaturze odnotowuje się, że ocena sensoryczna jest również stosowana do porównywania jakości konkurencyjnych produktów [Beriaín i wsp., 2009]. Testy konsumenckie mogą być wykorzystane do określenia najważniejszych cech żywności wpływających na decyzje zakupowe oraz identyfikacji preferencji odnośnie wyboru i zakupu przez konsumentów produktów spożywczych [Kraus, 2015; Beriaín i wsp., 2009].

Inny wymiar aplikacyjności metod oceny sensorycznej związany jest z oceną trwałości produktów spożywczych [Kilcast, 2000; Hough i Garitta, 2012; Giménez i wsp., 2012] oraz rozwojem nowych technologii, które mogą wydłużyć trwałość i jakość produktów [Mosqueda-Melgar i wsp., 2012; Walkling-Ribeiro i wsp., 2010]. Przechowywanie żywności może determinować zmiany w intensywności atrybutów sensorycznych, a w literaturze podkreśla się że cechy, na które konsumenci zwracają coraz większą uwagę to termin ich przydatności do spożycia, świeżość produktu, jego bezpieczeństwo i jakość [Giménez i wsp., 2012].

W wielu badaniach podkreśla się, że metody eksperckie (takie jak np. sensoryczna analiza opisowa) oraz testy konsumenckie mogą być stosowane w badaniu jakości żywności egzotycznej, autentycznej, etnicznej lub rzemieślniczej [Yang i Lee, 2019], do których zalicza się takie produkty jak zielona herbata [Lee i wsp., 2008; Lee i Chambers, 2010], sos sojowy [Imamura, 2016; Heo i Lee, 2017], kimchi [Cho i wsp., 2015; Jang i wsp., 2016], tofu [Kamikaze i wsp., 2018; Kim i wsp., 2019], daktyl [Al-Farsi i wsp., 2005; Ismail i wsp., 2001], jak również do oceny produktów innowacyjnych, np. jogurtów z

dotatkem herbaty [Świąder i wsp., 2020] czy jogurtów roślinnych na bazie migdałów, nerkowców, kokosa, konopi lub soi [Grasso i wsp., 2020].

Jak wspomniano powyżej, istnieje wiele możliwych sposobów zastosowania badań sensorycznych na różnych etapach procesu NPD w przemyśle spożywczym, od pomysłu i koncepcji produktu do jego wprowadzenia na rynek oraz późniejszej akceptacji produktu. Dzięki przeprowadzonym badaniom możliwa jest ocena zarówno jakości sensorycznej ocenianego produktu, jak i czynników wpływających na jego wybór przez konsumentów i podejmowanych przez nich decyzji zakupowych. Przedsiębiorstwa mogą stosować analityczne i afektywne (hedoniczne) testy sensoryczne, które umożliwiają badanie różnych cech produktów spożywczych oraz pozwalają na określenie reakcji i oczekiwań konsumentów.

Przedstawione w artykule wyniki przeprowadzonych badań wchodzące w skład osiągnięcia wykazały [RQ2], że prawie 70% firm stosuje metody oceny sensorycznej w procesie projektowania nowych produktów (NPD), przy czym wśród nich wyróżnia się trzy najpopularniejsze: testy dyskryminacyjne, analizy opisowe i testy konsumenckie. Ponadto, firmy na ogół cenią sobie opinie konsumentów i ponad 63% z nich wykorzystuje testy afektywne w celu weryfikacji dopasowania oferowanych produktów do oczekiwań konsumentów.

Uzyskane wyniki wskazują natomiast, że tylko 42,6% firm z branży spożywczej z krajów RIS przeprowadza testy eksperckie. Istnieje kilka głównych powodów wymienianych przez te firmy, dla których takie testy nie są popularne. Po pierwsze, firmy te nie zatrudniają ekspertów i nie są skłonne zlecać takich usług na zewnątrz. Po drugie, firmy te nie mają wiedzy ani doświadczenia w tej dziedzinie, dlatego wolą korzystać z innych, bardziej znanych metod oceny sensorycznej. Po trzecie, jakość sensoryczna produktów jest oceniana głównie przez właścicieli firmy, zarząd lub pracowników i znajomych. Wśród drugorzędnych powodów niestosowania takich testów firmy wymieniają wysokie koszty i brak potrzeby.

Niemniej jednak na podstawie odpowiedzi udzielonych przez badanych reprezentantów przedsiębiorstw wraz z ich dodatkowymi uzasadnieniami, można stwierdzić, że firmy reprezentujące przemysł spożywczy w krajach RIS nie posiadają wystarczającej wiedzy w zakresie aplikacyjności testów eksperckich, co może prowadzić do stosowania nieodpowiednich metod analizy sensorycznej dla osiągnięcia celów badawczych pozostających w sferze zainteresowań firmy.

Postawiony problem badawczy RQ3 miał na celu zidentyfikowanie metod oceny sensorycznej stosowanych przez firmy, które w większości doceniają określone etapy procesu NPD. Po pierwsze, pozwoliło to zidentyfikować, że ponad jedna czwarta firm z próby postrzega "opracowanie receptury produktu, dobór i bezpieczeństwo surowców, jego właściwości prozdrowotne" jako najważniejszy etap procesu NPD, prawie jedna piąta najbardziej ceni "tworzenie nowego produktu, pomysłu", podczas gdy około 10% firm traktuje "zapewnienie bezpieczeństwa produkowanej żywności" oraz "jakość sensoryczną produktu i jego akceptację przez konsumentów" jako bardzo ważne. Po drugie, analiza pozwoliła powiązać konkretne stosowane metody sensoryczne z firmami ceniącymi różne etapy NPD. Prawie 82% firm, które najbardziej cenią "jakość sensoryczną produktu i jego akceptację przez konsumentów", stosuje metody oceny sensorycznej w NPD; 73% korzysta z testów oceny konsumenckiej, a 64% z testów eksperckich. Warto podkreślić, że znajomość metod oceny sensorycznej i ich zastosowania jest naprawdę wysoka w tej grupie firm w porównaniu z całą próbą. Wśród firm zidentyfikowanych na podstawie etapu procesu NPD, który cenią, aż 70% firm skupionych na "tworzeniu nowego produktu, pomysłu", i 67% tych skupionych na "opracowywaniu receptury produktu, doborze i bezpieczeństwie surowców, jego właściwościach prozdrowotnych" stosuje testy oceny konsumenckiej. Znajomość i stosowanie różnych metod oceny sensorycznej jest zróżnicowane wśród firm reprezentujących różne grupy. Odnotowano, że firmy skupione na "pozyskiwaniu

funduszy/grantów" i "dystrybucji produktu" nie doceniają roli badań eksperckich oraz oceny jakości sensorycznej produktu.

Ocena sensoryczna jest coraz częściej stosowana w wielu firmach spożywczych, a uzyskane wyniki wskazują, że wykorzystanie tych metod zależy w dużej mierze od wielkości firmy [RQ4]. Wśród analizowanych firm w krajach RIS można zauważyć, że im większa firma, tym częściej metody oceny sensorycznej są używane w NPD. Prawie 60% firm zatrudniających odpowiednio 51-100, 101-1000 i ponad 5000 osób deklaruje stosowanie testów eksperckich (analitycznych). Jednak niezależnie od wielkości przedsiębiorstwa, większość z nich częściej wykorzystuje testy konsumenckie (afektywne) niż testy eksperckie.

Podsumowanie

Przeprowadzone badanie wykazało, że potencjał metod sensorycznych w procesie projektowania żywności nie jest jeszcze w pełni wykorzystany w przemyśle spożywczym. Firmy reprezentujące przemysł spożywczy w krajach RIS najczęściej korzystają z testów konsumenckich, natomiast nie posiadają wystarczającej wiedzy w zakresie aplikacyjności testów eksperckich. Wyniki badań wskazują, że im większa firma, tym szersza wiedza i zastosowanie metod oceny sensorycznej, szczególnie tych eksperckich. Znajomość metod sensorycznych oraz możliwości ich wykorzystania na różnych etapach projektowania żywności jest bardzo wartościową wiedzą, która umiejętnie stosowana może przynieść wiele korzyści producentom żywności, wynikających z akceptacji ich produktów przez konsumentów. Badania sensoryczne odgrywają szczególną rolę podczas optymalizacji składu nowych produktów funkcjonalnych i ocenie stopnia ich akceptacji przez konsumentów, co zostało omówione w kolejnych publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia.

2. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia [O.2, O.3, O.4]

O.2. Świąder, K., Florowska, A., Konisiewicz, Z., and Chen, Y.-P. (2020) Functional Tea-Infused Set Yoghurt Development by Evaluation of Sensory Quality and Textural Properties. *Foods*, 9(12), 1-19. DOI:10.3390/foods9121848

MEiN=100	IF 2-letni=4,350	IF 5-letni=4,957
----------	------------------	------------------

O.3. Świąder, K., Florowska, A., Konisiewicz, Z. (2021) The Sensory Quality and the Textural Properties of Functional Oolong Tea-Infused Set Type Yoghurt with Inulin. *Foods*, 10(6), 1-20 DOI:10.3390/foods10061242

MEiN=100	IF 2-letni=5,561	IF 5-letni=5,940
----------	------------------	------------------

O.4. Świąder, K; Florowska, A. (2022) The Sensory Quality and the Physical Properties of Functional Green Tea-Infused Yoghurt with Inulin. *Foods*, 11(4), 1-18 DOI:10.3390/foods11040566

MEiN=100	IF 2-letni=5,200	IF 5-letni=5,500
----------	------------------	------------------

Wstęp

Najpopularniejszym mlecznym produktem fermentowanym na świecie jest jogurt [Sarkar, 2019; Vijaya Kumar i wsp., 2015]. Jogurt jest też najlepiej postrzegany i akceptowany przez konsumentów [Sarkar, 2019; Homayouni i wsp., 2016]. Konsumenty, którzy kupują produkty funkcjonalne chcą, aby produkt był bezpieczny, zdrowy i naturalny oraz miał przyjemny smak. Na etykiecie produktu zwracają oni uwagę na atrybuty związane z jakością, takie jak świeżość produktu, właściwości zdrowotne, czy wartość odżywcza [Kraus, 2015]. Coraz bardziej popularne staje się dodawanie do jogurtu roślinnych składników funkcjonalnych m.in. herbaty [Ünal i wsp., 2018; Chatterjee i wsp., 2018; Jaziri i wsp., 2009; Muniandy i wsp., 2016; Najgebauer-Lejko i wsp., 2011; Shokery i wsp., 2017] w celu poprawy ich jakości technologicznej i walorów sensorycznych, a także właściwości prozdrowotnych.

Głównym celem cyklu trzech publikacji zamieszczonych w osiągnięciu były badania nad optymalizacją składu funkcjonalnego jogurtu z zastosowaniem technologii opartej na infuzowaniu mleka liśćmi *Camellia sinensis* (L.) Kuntze oraz zbadaniu wpływu dodatku inuliny do jogurtu infuzowanego herbatą na jego jakość sensoryczną ocenianą z wykorzystaniem m.in. badań sensorycznych eksperckich.

Badania były podzielone na trzy etapy. W pierwszym etapie wybrano surowce do badań (różne rodzaje herbat) i określono stężenia w jakich mogą być one użyte oraz dopracowano metodykę produkcji jogurtu poprzez infuzowanie mleka liśćmi herbaty zamiast dodatku ekstraktu herbaty. Przeprowadzono oceny sensoryczne jogurtów z wykorzystaniem metod eksperckich i konsumenckich oraz zastosowano badania instrumentalne w celu potwierdzenia właściwości tekstury jogurtów (O.2. Świąder, K., Florowska, A., Konisiewicz, Z., Chen, Y.-P. (2020) Functional Tea-Infused Set Yoghurt Development by Evaluation of Sensory Quality and Textural Properties. *Foods* 9(12), 1-19). W drugim etapie badań do produkcji jogurtu infuzowanego liśćmi herbaty oolong o najwyższej jakości sensorycznej spośród analizowanych wariantów, zastosowano dodatek inuliny w trzech stężeniach w celu weryfikacji jej wpływu na jakość sensoryczną jogurtu oraz stopień akceptacji i cechy tekstury (O.3. Świąder, K.; Florowska, A.; Konisiewicz, Z. (2021) The Sensory Quality and the Textural Properties of Functional Oolong Tea-Infused Set Type Yoghurt with Inulin. *Foods* 10(6), 1-20). Natomiast w trzecim etapie badań oceniono czy dodatek inuliny do jogurtu infuzowanego liśćmi herbaty zielonej może wpłynąć na poprawę jakości sensorycznej tego produktu oraz jego cechy tekstury (O.4. Świąder, K.; Florowska, A. (2022) The Sensory Quality and the Physical Properties of Functional Green Tea-Infused Yoghurt with Inulin. *Foods* 11(4), 1-18).

Materiał i metodyka badań

Materiałem do badań były jogurty przygotowane z mikrofiltrowanego pasteryzowanego mleka krowiego o zawartości tłuszczu 3,2%, wytworzone metodą termostatową. Cztery rodzaje herbat liściastych *Camellia sinensis* (L.) Kuntze dostępnych na polskim rynku wykorzystano do produkcji jogurtu, tj. herbatę zieloną, herbatę czarną, Darjeeling FTGFOP1 Blend Lucky Hill i herbatę oolong Oolong Milky (O.2.). Mleka zaszczerpiono liofilizowanymi kulturami starterowymi YO-122 zawierającymi *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* oraz *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Dodatkowo w badaniach O.3 i O.4 do wzbogacenia jogurtu użyto inuliny Frutafit® CLR (inulina ≥85% dm, słodycz 30%, korzeń cykorii, DP 2-10).

Proces technologiczny produkcji jogurtu opracowano na podstawie modyfikacji dwóch metod [Jaziri i wsp., 2009; Muniandy i wsp., 2016]. Wszystkie składniki ważono na wadze analitycznej. Mleko ogrzewano do temperatury 85°C przez 30 min. i przelewano do zlewek z liśćmi herbaty (2 g herbaty/100 ml mleka). Parzono pod przykryciem przez 10 min, od czasu do czasu mieszając. Następnie roztwór przefiltrowano ręcznie za pomocą filtrów z gazy i schłodzono do 43°C. Do mleka dodawano 0,1% kultur starterowych i dokładnie mieszano. Następnie 100 ml mleka przelewano do sterylnych plastikowych pojemników z pokrywkami. Wszystkie próbki były termostatowane w temperaturze 43°C w inkubatorze, aż osiągnęły wartość pH 4,5-4,6 co trwało około 4,5 h. Następnie próbki wyjmowano i pozostawiano do ostygnięcia. Próbki przechowywano w temperaturze 4°C przez 15 h do czasu ukształtowania struktury, a następnie przeprowadzono ich ocenę sensoryczną i analizę instrumentalną [Han i wsp., 2016; Abdel-Hamid i wsp., 2020; Raikos i wsp., 2018]. Jogurt kontrolny przygotowywano podobnie, tylko nie dodawano do niego herbaty (O.2). W celu uzyskania jogurtów z dodatkiem inuliny, przed procesem ogrzewania dodawano dodatkowo inulinę w ilości 3, 6 i 9% odpowiednio do trzech próbek mleka, natomiast aby uzyskać jogurt naturalny jako próbę kontrolną, nie dodawano inuliny (O.3, O.4).

W badaniach wykorzystano metody analizy sensorycznej (testy eksperckie i testy konsumenckie) oraz metody instrumentalne. Do oceny jakości sensorycznej jogurtu zastosowano metodę profilowania sensorycznego - Quantitative Descriptive Profile (QDP). Metoda ta została opisana w normie ISO 13299:2016 [ISO 13299:2016]. Zgodnie z procedurą, eksperci najpierw indywidualnie wybierali atrybuty wyglądu, zapachu, konsystencji i smaku ocenianych próbek. Następnie atrybuty te zostały omówione, uzgodnione i zdefiniowane przez ekspertów. Przeszkoleni eksperci zdefiniowali 39 głównych atrybutów wraz z ich definicjami, które opisywały oceniane próbki jogurtów. Aby opisać wrażenia sensoryczne

różnych kategorii żywności, opracowano szereg leksykonów [Karagül-Yüceer i Drake, 2007; Suwonsichon, 2019]. Coggins i współautorzy [2008] stworzyli m.in. leksykon sensoryczny dla jogurtów zwykłych na podstawie 12 jogurtów produkowanych komercyjnie w Stanach Zjednoczonych, gdzie przeszkolony panel zdefiniował 61 deskryptorów sensorycznych. W obecnym badaniu wykorzystano jogurt zwykły i na jego podstawie wyprodukowano jogurty z herbatą. Dlatego też panel ekspertów, wykonujący badania w niniejszym doświadczeniu, oprócz cech sensorycznych jogurtu zwykłego, określił również dodatkowe atrybuty odnoszące się do użytych roślin w badaniach przy produkcji jogurtu oraz jogurtów z ich udziałem.

Spośród opracowanych w badaniu atrybutów wyróżniono jedenaście cech opisujących zapach próbek (mleczny, jogurtowy, kwaśny, słodki, tłuszczowy, zielonej herbaty, czarnej herbaty, ziołowy, brzoskwiniowy, cytrusowy, nektarowy), siedem atrybutów dotyczących wyglądu próbek (opływ serwatki, połysk, barwa, gładkość wizualnie, gęstość wizualnie, wypełnienie łyżeczki, jednolitość konsystencji), siedem deskryptorów tekstury odczuwanych w jamie ustnej (gęstość, rozptywalność, zwartość, lepkość, film tłuszczowy, kremowość, gładkość), cztery cechy opisujące podstawowe smaki (słodki, kwaśny, gorzki i cierpki), osiem atrybutów związanych ze smakiem/smakowością (mleczny, jogurtowy, twarogowy, zielonej herbaty, czarnej herbaty, ziołowy, brzoskwiniowy) oraz cechy opisujące „body” definiowane jako zharmonizowanie zespołu wszystkich pozytywnych wyróżników i jakość ogólną. Intensywność każdej cechy była mierzona przez zespół ekspertów na liniowej, nieustrukturyzowanej 10-punktowej skali (c.u. - jednostki umowne), gdzie 0 oznaczało cecha niewyczuwalna, a 10 – intensywność cechy wysoka.

Ocena ekspercka próbek jogurtów została przeprowadzona przez 10 przeszkolonych ekspertów, kobiety w wieku od 35 do 52 lat, posiadających dobrą znajomość wszystkich metod sensorycznych, w tym profilowania i analizy jogurtów. Uczestnicy panelu sensorycznego spełniali m.in. wymagania normy ISO 8586:2012 [ISO 8586:2012]. Ocena sensoryczna została przeprowadzona w laboratorium sensorycznym spełniającym wszystkie wymagania normy ISO 8589:2007 [ISO 8589:2007]. Ocenę zrealizowano w indywidualnych stanowiskach z kontrolowanym oświetleniem, temperaturą i wilgotnością. Stanowiska były wyposażone w komputerowy system ANALSENS, służący do planowania eksperymentu, pozyskiwania i przetwarzania danych. Oceny przeprowadzono w godzinach porannych i wczesnopopołudniowych, w dwóch sesjach na dzień. Próbkę do badań były odpowiednio przygotowane i prezentowane do ocen. Próbkę jogurtów były oceniane bezpośrednio z pojemników testowych. Próbkę przygotowano w cylindrycznych pojemnikach (Ø 50 mm, wysokość 50 mm, objętość 100 ml), oznaczonych 3 cyfrowymi kodami, umieszczonych losowo na tackach i podawanych w temperaturze 7°C ekspertom do oceny. Niegazowana woda mineralna była używana jako neutralizator smaku pomiędzy próbkami. Każda próbka była analizowana w dwóch niezależnych powtórzeniach, a wartości średnie zostały oparte na 20 indywidualnych wynikach, które zostały wykorzystane do analizy statystycznej.

Badanie semikonsumerskie przeprowadzono w Instytucie Nauk o Żywieniu Człowieka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (WULS-SGGW) wśród studentów Wydziału Żywienia Człowieka w wieku 19-31 lat, losowo zrekrutowanych na podstawie ich chęci i zainteresowania udziałem w badaniu. Wzięło w nim udział trzydziestu regularnych konsumentów jogurtów lub mlecznych produktów fermentowanych.

Próbki do ocen przygotowano w pojemnikach cylindrycznych (Ø 50 mm, wysokość 50 mm, objętość 100 ml), zakodowane 3-cyfrowymi kodami, umieszczono losowo na tacy i podano w temperaturze 7°C oceniałym. Konsumenti oceniali stopień akceptacji/lubienia wyglądu jogurtów, ich zapachu, smaku, konsystencji i ogólny stopień akceptacji, a także chęć zakupu jogurtów z wykorzystaniem niestrukturyzowanej 9-punktowej skali hedonicznej, gdzie 1 oznaczało "nie lubię/nie kupię zdecydowanie", a 9 "lubię/kupię zdecydowanie" [Stone i Sidel, 2004; ISO 4121:2003].

W badaniach wykonano także analizy instrumentalne jogurtów. Analiza tekstury produktów została przeprowadzona przy użyciu analizatora tekstury (TA.XT Plus, Stable Micro System, Surrey, UK) z zastosowaniem ramienia pomiarowego 5 kg, w temperaturze 20°C. Twardość (N) i adhezyjność (Ns) były analizowane za pomocą płaskiej sondy cylindrycznej o średnicy 0,5 cm (P/0,5R). Prędkość pomiaru wynosiła 1,0 mm/s, a siła nacisku wynosiła 1 g. Próbkę przygotowano w pojemnikach cylindrycznych (Ø

50 mm, wysokość 50 mm, objętość 100 ml), a głębokość penetracji jogurtu wynosiła 5 mm. Podane wartości reprezentowały średnie z trzech powtórzeń. Dane analizowano przy użyciu oprogramowania Exponent v6.1.4.0 [Han i wsp., 2016; Nguyen i wsp., 2015].

Do pomiaru granicy płynięcia jogurtów wykorzystano reometr (DV3T, Brookfield, Middleboro, MA, USA). Pomiar przeprowadzono w temperaturze 20°C przy użyciu wrzeciona dedykowanego do analizy granicy płynięcia (Pa): wrzeciono łopatkowe V74 z zakresem momentu obrotowego HA. Próbkę przygotowywane były w pojemnikach cylindrycznych (Ø 50 mm, wysokość 50 mm, objętość 100 ml), a pomiar wykonywano regulując szybkość ścinania w zakresie 0,01-100 s⁻¹. Podane wartości stanowiły średnie z trzech powtórzeń. Dane analizowano przy użyciu oprogramowania dostarczonego wraz z reometrem [Han i wsp., 2016; Xu i wsp., 2012].

Zmiany w stabilności jogurtu badano przy użyciu urządzenia LUMiSizer 6120-75 (L.U.M. GmbH, Berlin, Niemcy) [Xu i wsp., 2012]. Stabilność fizyczną jogurtów oznaczono poprzez pomiar intensywności transmitowanego światła bliskiej podczerwieni w emulsji i rejestrowanie profili intensywności światła w funkcji czasu i położenia próbki ("fingerprints") [Olsen, 2008; Żbikowska i wsp., 2020]. Stabilność wykazywano jako związany z przestrzenią i czasem profil transmisji na długość próbki. Parametry analizy były następujące: długość fali 870 nm, objętość 1,8 ml dyspersji; współczynnik światła: 1; 4000 rpm; czas eksperymentu, 50 min; czas przerwy 10 s; temperatura 25 °C. Podane wartości stanowiły średnią z sześciu powtórzeń. Dane analizowano za pomocą oprogramowania (SepView 6.0; LUM, Berlin, Niemcy) i obliczono indeks niestabilności [Żbikowska i wsp., 2020].

Do określenia składowych barwy (L^* , a^* i b^*) wykorzystano kolorymetr Minolta CR-200 (Minolta, Japonia; źródło światła D65, obserwator 2°, otwór głowicy pomiarowej 8 mm). Parametry barwy analizowano z wykorzystaniem systemu CIEL*a*b*. Analizy wykonywano na powierzchni jogurtów, dokonując 6 pomiarów dla każdej badanej próbki. W celu określenia różnic barwy pomiędzy jogurtem zwykłym a jogurtami infuzowanym obliczono parametr całkowitej różnicy barwy ΔE [Mokrzycki i Tatol, 2011].

Wyniki dotyczące tekstury, granicy płynięcia, stabilności i barwy poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Statistica 13.3 (TIBICO Software Inc.). W celu określenia istotności różnic pomiędzy średnimi wartościami analizowanych parametrów jogurtów z dodatkiem herbaty zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA). Istotne różnice pomiędzy jogurtami infuzowanymi a jogurtami zwykłymi weryfikowano za pomocą testu Tukey'a na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Wyniki analizy sensorycznej poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Statgraphics Plus 5.1 (Statgraphics Technologies, Inc., Plains, VA, USA). Zastosowano jednoczynnikową analizę ANOVA na poziomie istotności ($p \leq 0,05$), aby sprawdzić istotność różnic w intensywności atrybutów między analizowanymi próbkami. Wartości średnie oznaczone różnymi indeksami a, b, c, d różniły się statystycznie ($p \leq 0,05$). Do analizy różnic między próbkami oraz korelacji wybranych zmiennych wykorzystano Analizę Składowych Głównych (PCA). Do analizy PCA wykorzystano program ANALSENS NT.

Wyniki cz. I (Optymalizacja procesu infuzji mleka liśćmi herbaty Camellia sinensis (L.) Kuntze) [O.2]

W celu określenia odpowiedniego stężenia zastosowanej herbaty przeprowadzono badania wstępne oparte na ocenie właściwości sensorycznych uzyskanych jogurtów z dodatkiem herbaty. Wstępnym badaniem objęto jogurty z zieloną herbatą o stężeniu odpowiednio 1%; 2%; 4%; 6%; 8% dla poszczególnych próbek. Po przeprowadzeniu oceny sensorycznej stwierdzono, że dodatek 2% zielonej herbaty jest wystarczający i zapewnia najlepsze cechy sensoryczne, w porównaniu do pozostałych wariantów. Wykazano, że wyższy udział herbaty w jogurcie powodował pogorszenie jakości sensorycznej, smaku, zapachu i barwy. Natomiast poprawę konsystencji zaobserwowano w jogurtach z 6% i 8% dodatkiem zielonej herbaty, ale intensywna gorycz, cierpkość i aromat tych próbek wpłynął na ich bardzo niską jakość sensoryczną. Na podstawie tych wyników do dalszych badań projektowych nad składem jogurtów wybrano herbatę o różnym stopniu fermentacji (zieloną, oolong i czarną).

Wyniki analizy profilowej czterech jogurtów z dodatkiem herbaty (G - herbata zielona, B - herbata czarna, O - herbata zielona) oraz jogurtu naturalnego (C - próbka kontrolna) wykazały, że próbki charakteryzowały się różnymi profilami sensorycznymi. Jogurt kontrolny cechował się mlecznym, jogurtowym, kwaśnym, twarogowym profilem w smaku i zapachu, intensywnym tłuszczowym zapachem, lekkim opływem serwatki i jasnokremową barwą. Reprezentował on również gęstą, kremową, jednolitą konsystencję. Jogurt z dodatkiem zielonej herbaty charakteryzował się intensywnym profilem zapachowo-smakowym zielonej herbaty, „brzoskwini” i nektaru oraz wyczuwalnym gorzkim i cierpkim smakiem, intensywniejszym opływem serwatki, ciemniejszą barwą kremową oraz gęstą, kremową, jednolitą konsystencją. Wszystkie te atrybuty dotyczyły jakości herbaty zielonej, która cechuje się żółtym kolorem, gorzkim i cierpkim smakiem, a także wyczuwalnym smakiem kwiatowym (nektarowym), trawiastym lub palonych liści [Lee i wsp., 2009].

Profil jogurtu z dodatkiem herbaty oolong charakteryzował się intensywnym zapachem i smakiem brzoskwiniowym i nektarowym, zapachem cytrusowym, słodkim i cierpkim smakiem, intensywniejszym wypływem serwatki, kremową barwą oraz gęstą, kremową i jednolitą konsystencją. Profil smakowy herbaty oolong zależy od czasu fermentacji i był opisywany jako słodki, kwiatowy, zielono-owocowy, cierpki, gorzki i umami [Liu i wsp., 2018] i większość z tych cech sensorycznych była postrzegana w jogurcie z dodatkiem herbaty oolong.

Jogurt z dodatkiem czarnej herbaty wykazywał intensywną ciemnokremową barwę, jednolitą i gęstą oraz kremową konsystencję, widoczny opływ serwatki i intensywny zapach czarnej herbaty, a mniej wyczuwalny zapach i aromat brzoskwiniowy oraz gorzki i cierpki smak. Czarnej herbatą, która została użyta w badaniach była herbata Darjeeling, Fine Tippy Golden Flowery Orange Pekoe, która charakteryzowała się lekkim i delikatnym smakiem i aromatem. Herbata Darjeeling "second flush", to herbata doskonałej jakości, którą uznano za lepszą od „first flush”, ponieważ miała bardziej owocowy, mniej cierpki smak niż herbaty wcześniejsze [Gohain i wsp., 2012]. Smak i aromat herbaty zielonej, czarnej i oolong, zależały od stopnia fermentacji, a także od zawartości wolnych aminokwasów, głównie L-teaniny i aminokwasów naturalnych, np. kwasu glutaminowego i asparaginy [Weerawatanakorn i wsp., 2015].

Opracowane w badaniach jogurty różniły się istotnie między sobą pod względem następujących cech: zapachu (mlecznego, jogurtowego, kwaśnego, słodkiego, tłuszczowego, zielonej herbaty, czarnej herbaty, ziołowego, brzoskwiniowego, cytrusowego, nektarowego), wyglądu (opływu serwatki i intensywnością barwy), smaku (mlecznego, jogurtowego, zielonej herbaty, czarnej herbaty, ziołowego, brzoskwiniowego, nektarowego), „body” czyli zharmonizowaniem i ogólną jakością.

Do oceny profilu sensorycznego jogurtów zdefiniowano 39 atrybutów, natomiast te wyróżniki, którymi próbki różniły się istotnie statystycznie ($p \leq 0,05$) zostały wykorzystane do przeprowadzenia analizy PCA. Analiza składowych głównych wyników oceny profilu wszystkich próbek jogurtów wykazała, że zmienność próbek przypisana była przede wszystkim pierwszej składowej głównej (PC1-53,75% zmienności całkowitej) i dotyczyła różnej barwy (PC1-53,75% zmienności całkowitej). Oceniane jogurty różniły się następującymi atrybutami: intensywnością smaku i zapachu zielonej herbaty, jogurtowego, mlecznego i kwaśnego zapachu oraz body próbek. Drugiej składowej głównej przypisano mniejszy procent ogólnej zmienności (PC2-28,94%), co związane było z intensywnością zapachu i smaku brzoskwiniowego oraz zapachu słodkiego. Ogólna jakość sensoryczna jogurtów była głównie dodatnio skorelowana z aromatem i zapachem brzoskwiniowym, zapachem słodkim i zapachem jogurtowym, natomiast negatywnie związana z aromatem i zapachem ziół oraz smakiem i zapachem zielonej herbaty. Próbki jogurtów różniły się jakością sensoryczną, o czym świadczy ich położenie w przestrzeni układu PCA. Można było zaobserwować, że próbki tworzyły wyraźne i odmienne skupiska. Pierwsze z nich obejmowało jogurt zwykły, kolejne jogurt z herbatą czarną i zieloną, a ostatnie jogurt z herbatą oolong. Stwierdzono, że jogurt z herbatą oolong, w porównaniu do pozostałych próbek jogurtów, był położony stosunkowo najbliżej wyróżnika określającego ogólną jakość sensoryczną jogurtów i charakteryzował się intensywnym brzoskwiniowym smakiem i zapachem pozytywnie skorelowanym z ogólną jakością jogurtu. Wyniki PCA odpowiadały wynikom uzyskanym w analizie profilowej.

Na podstawie otrzymanych wyników z oceny semikonsumenckiej stwierdzono, że istotnie najwyższą i zbliżoną akceptacją ogólną charakteryzowały się jogurty: kontrolny (C) oraz jogurt z dodatkiem herbaty oolong (O) (5,7 i 5,9 j.m.), natomiast istotnie niższą akceptacją ogólną cechowały się jogurty z dodatkiem herbaty zielonej (G) i czarnej (B) (odpowiednio 3,0 i 3,7 j.m.). Istotnie najwyższą ogólną akceptacją jogurtu kontrolnego oraz jogurtu z dodatkiem herbaty oolong wynikająca z oceny akceptacji wyglądu, zapachu, konsystencji oraz smaku i aromatu badanych jogurtów, przełożyła się na wyższą chęć zakupu tych jogurtów. Konsumenci najbardziej chcieli kupić jogurt z herbatą oolong (5,6 c.u.) i jogurt kontrolny (5,3 c.u.), a istotnie mniej byli zainteresowani jogurtem z herbatą czarną i zieloną (odpowiednio 3,2 i 2,3 c.u.).

Nadrzędnym celem przy prowadzeniu badań nad opracowaniem produktu spożywczego jest uczynienie go pożądanym przez konsumentów. W niniejszej pracy jakość sensoryczną opracowanych jogurtów zweryfikowano za pomocą metod eksperckich, takich jak metoda profilowania sensorycznego (QDP) oraz badań semikonsumenckich, w których wykorzystano test hedoniczny. Obie metody potwierdziły możliwość wykorzystania procesu infuzowania mleka liśćmi herbaty *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, zwłaszcza herbaty oolong (półfermentowanej), jako dodatku poprawiającego jakość jogurtu poprzez wprowadzenie do niego przyjemnego brzoskwiniowego, nektarowego smaku i zapachu, a jednocześnie zwiększającego akceptację i chęć zakupu wśród badanej grupy konsumentów.

Wyniki cz. II (Optymalizacja poziomu inuliny w jogurtach infuzowanych liśćmi herbaty Camellia sinensis (L.) Kuntze) [O.3, O.4]

Celem kolejnego badania była ocena wpływu dodatku 3, 6 i 9% inuliny na jakość sensoryczną jogurtów z dodatkiem herbaty oolong, a w kolejnym badaniu na jakość jogurtu infuzowanego zieloną herbatą. Ekspercka analiza sensoryczna wykazała, że dodatek inuliny do jogurtu nie wpłynął istotnie na zmiany zapachu zarówno jogurtów naturalnych (C i C1), jak i wzbogaconych herbatą oolong (O, O1, O2, O3). Ponadto można było zaobserwować, że włączenie inuliny na poziomie 6 i 9% istotnie zmniejszyło obecność serwatki w jogurtach z herbatą oolong (O, 3,8 j.u.; O2, 2,3 j.u.; O3, 1,6 j.u.). Analizowane próbki różniły się istotnie statystycznie intensywnością barwy. Dodatek herbaty oolong do jogurtu naturalnego istotnie zmienił barwę z jasnobiałą na lekko ciemnokremową (odpowiednio C, 0,9 j.u.; O, 3,0 j.u.). Wprowadzenie inuliny do jogurtu z dodatkiem herbaty oolong wpłynęło istotnie na rozjaśnienie barwy (O, 3,0 j.u.; O1, 2,5 j.u.; O2, 1,9 j.u.; O3, 1,8 j.u.), w porównaniu z barwą jogurtu naturalnego z inuliną (1,7 c.u.). Wszystkie analizowane jogurty charakteryzowały się intensywnym połyskiem na powierzchni jogurtu (7-7,8 j.u.) oraz wysoką gładkością ocenianą wizualnie (7,5-7,8 j.u.), a także jednolitą konsystencją (6,8-7,8 j.u.). Charakteryzowały się również wysoką lepkością (6,8-7,5 j.u.), a także tworzeniem wypukłych menisków na łyżeczce (6,6-7,4 j.u.). Analizując cechy tekstury i konsystencji ocenianych doustnie próbek, odnotowano, że różniły się one istotnie statystycznie jedynie zawartością i kremowością. Dodatek inuliny do jogurtu naturalnego istotnie zwiększył jego zawartość z 6,1 do 7,0 j.m. Takiej istotnej statystycznie różnicy w jędrności nie stwierdzono, gdy inulinę dodano do jogurtu z herbatą oolong. Dodatek herbaty oolong, jak i inuliny poprawił kremowość jogurtów. Największą różnicę w kremowości zaobserwowano pomiędzy jogurtem naturalnym (C, 4,5 j.w.) a jogurtami z dodatkiem herbaty oolong z dodatkiem 3, 6 i 9% inuliny (O1, 6,6 j.u.; O2, 6,4 j.w.; O3, 6,2 j.w.). Wszystkie analizowane próbki charakteryzowały się wysoką gęstością postrzeganą w jamie ustnej (6-6,9 j.u.), najwyższą odczuwano w jogurcie naturalnym z inuliną oraz z herbatą oolong i inuliną 9%, jednak różnice te nie były istotne statystycznie. Jogurty charakteryzowały się również wysoką rozpuszczalnością w ustach, ale nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy analizowanymi próbkami (6,2-7,1 j.u.). Podobnie było w przypadku odczuwalnej gładkości w ustach. Próbki jogurtu charakteryzowały się wysoką gładkością, ale nie stwierdzono między nimi różnic istotnych statystycznie (7,2-7,7 j.u.). Film tłuszczowy był najbardziej wyczuwalny w próbach jogurtu naturalnego z inuliną oraz jogurtu oolong z inuliną o stężeniu 3 i 9%. Zaobserwowano również, że dodatek herbaty oolong pogorszył instrumentalnie ocenianą teksturę

nastawionych jogurtów, natomiast inulina w wyższym stężeniu (9%, $p \leq 0,05$) zwiększyła zwartość i lepkość. Ponadto dodatek inuliny wpłynął również pozytywnie na stabilność jogurtów.

Dodatek inuliny do jogurtu naturalnego istotnie zwiększał odczuwanie smaku słodkiego. Podobną zależność zaobserwowano w przypadku jogurtu z herbatą oolong, gdzie inulina zwiększała intensywność odczuwanego smaku słodkiego, a słodycz rosła proporcjonalnie do wzrostu stężenia użytej inuliny. Jogurt z dodatkiem herbaty oolong charakteryzował się mniej wyczuwalnym smakiem kwaśnym i mlecznym, jogurtowym.

Wszystkie badane jogurty były zharmonizowane pod względem intensywności ocenianych wyróżników oraz charakteryzowały się dość wysoką jakością ogólną. Dodatek inuliny zwiększył ogólną jakość jogurtu naturalnego z 5,5 j.u. do 6,5 j.u., a w przypadku jogurtu z herbatą oolong jakość ogólna wzrosła z 5,4 j.u. do 6,3 j.u. i 6,2 j.u. przy wprowadzaniu inuliny odpowiednio na poziomie 6% i 9%.

Z obrazu PCA oraz lokalizacji próbek wynika, że próbki analizowanych jogurtów różniły się jakością sensoryczną. Ponadto tworzyły one dwa wyraźne skupienia, wśród których można było wyodrębnić dwa dodatkowe skupienia. Pierwsze skupisko odnosiło się do próbek jogurtów naturalnych, natomiast drugie skupisko zawierało jogurty infuzowane herbatą oolong. Stwierdzono, że jogurty z inuliną i bez niej tworzyły dwa dodatkowe skupienia, w których próbka jogurtu z inuliną 3% była podobna do próbki kontrolnej z samą herbatą oolong, natomiast w drugim skupieniu znajdowały się próbki jogurtów z inuliną o wyższej zawartości inuliny, tj. 6% i 9%.

Wyniki uzyskane w ocenie semikonsumenckiej wykazały, że jogurt z herbatą oolong i inuliną (6% i 9%) oraz jogurt naturalny z inuliną (6%) charakteryzowały się najwyższą akceptacją wyglądu w porównaniu z jogurtem z herbatą oolong (O2, 7,5 j.u.; O3, 7,4 j.u.; C1, 7,4 j.u.; O, 6,8 j.u.; ale różnica nie była statystycznie istotna), co może wynikać z faktu, że jogurty te, dzięki dodatkowi inuliny, według oceny profilowej, charakteryzowały się mniejszym opływem serwatki. Jednocześnie dodatek inuliny do jogurtu z herbatą oolong, który cechował się ciemniejszą, kremową barwą w porównaniu z jogurtem naturalnym, poprawił barwę jogurtu z ciemnokremowej na jasnobiałą.

Jogurt z herbatą oolong (O, 6,8 j.u.) wykazał wyższy stopień akceptacji zapachu niż jogurt naturalny (C, 6,5 j.u.), co na podstawie analizy profilowej mogło być spowodowane występowaniem przyjemnego zapachu nektarowego, brzoskwiniowego i słodkiego wynikającego z obecności herbaty oolong i dodatkowo wzmocnionego inuliną. Oceniając stopień akceptacji konsystencji ocenianych jogurtów zauważono, że próbki z dodatkiem inuliny na poziomie 6 i 9% charakteryzowały się wyższym stopniem akceptacji w porównaniu do pozostałych jogurtów.

Wyniki oceny hedonicznej wykazały, że konsumenci bardziej akceptowali smak jogurtu z dodatkiem herbaty oolong (O, 6,0 c.u.) niż jogurtu naturalnego (C, 5,4 c.u.). Ponadto próbki jogurtów z dodatkiem inuliny były bardziej akceptowane przez ocenających (C1, 6,1 j.u.; O2, 6,2 j.u.; O3, 6,4 j.u.). Na podstawie oceny QDP można stwierdzić, że mogło to wynikać z faktu, że próbki jogurtu z herbatą oolong miały bardzo intensywny smak brzoskwiniowy i nektarowy, a także smak słodki, który został dodatkowo wzmocniony przez dodatek inuliny. Biorąc pod uwagę stopień akceptacji wszystkich ocenianych cech, stwierdzono, że konsumenci najlepiej ocenili jogurt z dodatkiem herbaty oolong o zawartości inuliny 6 i 9% (O, 6,5 j.u.; O3, 6,6 j.u.) oraz jogurt naturalny z inuliną (C1, 6,2 j.u.). Nie wykazano jednak statystycznie istotnej różnicy pomiędzy próbkami w zakresie ich ogólnego stopnia akceptacji.

Konsumentów zapytano również o chęć zakupu ocenianych próbek jogurtów. Jogurtami, które najchętniej by zakupili, były te z herbatą oolong z dodatkiem 6% (O2, 6,4 j.u.) i 9% inuliny (O3, 6,6 j.u.), natomiast ocena statystyczna nie wykazała różnic w chęci zakupu pomiędzy ocenianymi próbkami.

Na podstawie oceny profilowej stwierdzono, że zastosowanie naparu z zielonej herbaty w produkcji jogurtów spowodowało istotny wzrost wyczuwalności smaku zielonej herbaty, goryczy, cierpkości, ciemnej barwy jogurtu i obecności serwatki, natomiast zmniejszyła się intensywność smaku mlecznego, jogurtowego i słodczy, co obniżyło istotnie ogólną jakość sensoryczną. Natomiast dodatek inuliny do jogurtu z zieloną herbatą, zwłaszcza na poziomie 9% istotnie zwiększył odczuwanie słodkiego, brzoskwiniowego smaku i aromatu oraz poprawił zwartość jogurtu przy jednoczesnym zmniejszeniu

wyczuwania kwaśnego smaku, co poprawiło jakość sensoryczną jogurtu. Dodatek zielonej herbaty i inuliny wpłynął również na parametry fizyczne mierzone instrumentalnie. Oba dodatki zmieniały stabilność jogurtów, powodując pogorszenie ich jakości i oddzielenie serwatki. Wykazano, że zielona herbata istotnie zmieniła barwę jogurtów, zmniejszając ich jasność. Zielona herbata miała pozytywny wpływ na granicę płynięcia, wartości średnie wzrosły po jej dodaniu, co zostało również wzmocnione przez inulinę w najwyższym stężeniu 9%.

Dodatkowo wpływ inuliny na jakość analizowanych jogurtów z zieloną herbatą zaobserwowano na wykresach PCA. Jogurt naturalny z inuliną dodaną na poziomie 6% (C1), a także jogurt z infuzowaną zieloną herbatą i inuliną dodaną na poziomie 6% (G2) i 9% (G3) były dodatnio skorelowane z wyższą słodyczą jogurtu w smaku i zapachu, a także z wyższą lepkością oraz wyczuwalnością smaku i zapachu brzoskwiowego. Po drugiej stronie wykresu PCA znalazły się próbki jogurtu naturalnego bez inuliny i infuzowanego zieloną herbatą oraz jogurtu z zieloną herbatą i najniższą zawartością inuliny 3%, które charakteryzowały się niższą lepkością i niższą słodyczą. Zależności te znalazły również odzwierciedlenie w wynikach analizy QDP.

Zastosowanie naparu z zielonej herbaty w produkcji jogurtów powoduje konieczność użycia składników, które zneutralizują jej niekorzystny wpływ na jakość sensoryczną i parametry fizyczne jogurtów, a takim dodatkiem może być inulina w stężeniu 9%. Zastosowanie inuliny na poziomie 9% nie tylko wpływa na poprawę jakości sensorycznej jogurtu z zieloną herbatą, ale też umożliwia zastosowanie oświadczenia żywieniowego „wysoka zawartość błonnika”.

Podsumowanie

1. Dotychczas prowadzone badania dotyczyły głównie stosowania w jogurtach dodatku zielonej herbaty, natomiast badania przedstawione w osiągnięciu wskazują, że herbata oolong półfermentowana może wykazywać korzystniejszy wpływ na profil sensoryczny jogurtu i jego stopień akceptacji przez konsumentów niż herbata zielona.
2. Najwyższa ogólna jakość sensoryczna jogurtu z herbatą oolong w porównaniu z herbatą czarną i zieloną związana była z intensywnym smakiem i zapachem brzoskwiowym, nektarowym i słodkim oraz najwyższą kremowością i gęstością. Potwierdziła to analiza składowych głównych (PCA), w której ogólna jakość sensoryczna jogurtów była głównie dodatnio skorelowana z aromatem i zapachem brzoskwiowym, zapachem słodkim i zapachem jogurtowym, natomiast ujemnie związana z aromatem i zapachem ziół oraz aromatem i zapachem zielonej herbaty.
3. Zastosowanie herbaty oolong do produkcji jogurtu spowodowało pozytywne zmiany w odczuwaniu zapachów i smaków słodkich, brzoskwiowych i nektarowych, a także kremowości oraz wpłynęło na pojawienie się negatywnych zmian w zakresie obecności serwatki i intensyfikacji barwy w kierunku ciemnokremowym. Dodatek inuliny na poziomie 6% i 9% do badanych jogurtów z herbatą oolong spowodował zmniejszenie obecności serwatki i rozjaśnienie barwy jogurtu, a także poprawę kremowości i wzrost wyczuwalności smaku słodkiego w jogurcie. Zaobserwowano również, że dodatek inuliny na poziomie 9% do jogurtu z herbatą oolong zwiększył też zwartość i lepkość mierzoną instrumentalnie i poprawił stabilność produktów.
4. Zastosowanie naparu z zielonej herbaty w badaniach nad opracowaniem jogurtu powoduje konieczność zastosowania składników, które zneutralizują jego niekorzystny wpływ na jakość sensoryczną i parametry fizyczne jogurtu, a takim dodatkiem może być prebiotyczny błonnik - inulina w stężeniu 9%.
5. Wyniki badań pokazują, że dodatek inuliny do jogurtu infuzowanego zieloną herbatą zwłaszcza na poziomie 9% zwiększył percepcję zapachu i smaku słodkiego oraz smaku brzoskwiowego w jogurcie, a zmniejszył wyczuwalność smaku kwaśnego, co wpłynęło na zwiększenie jakości ogólnej produktu.

6. Zawartość inuliny w jogurcie infuzowanym herbatą oolong lub herbatą zieloną w ilości 6% i 9% umożliwia znakowanie produktu oświadczeniem żywieniowym „wysoka zawartość błonnika”.
7. Opracowana metoda infuzowania liści herbaty w mleku zamiast dodatku ekstraktu herbaty do mleka (jak wskazują dotychczasowe badania) niewątpliwie wskazuje na dodatkowe korzyści technologiczne przy produkcji jogurtów z dodatkiem surowców pochodzenia roślinnego.
8. Zaprezentowane wyniki badań w niniejszym osiągnięciu mają charakter aplikacyjny. Opracowane w badaniu składniki jogurtów infuzowanych herbatą oolong [J2] oraz herbatą zieloną [J3], oba z dodatkiem inuliny (Tabela 1.), w porównaniu do dostępnego na rynku polskim napoju jogurtowego o smaku brzoskwinia-zielona herbata [J1], charakteryzują się możliwością znakowania ich oświadczeniem żywieniowym „wysoka zawartość błonnika” oraz są bez dodatku cukru i aromatów.

Tabela 1. Porównanie jogurtu rynkowego [J1] z jogurtami będącymi wynikiem przeprowadzonych badań [J2 i J3]

Właściwości*	Jogurt rynkowy [J1]**	Jogurt [J2]	Jogurt [J3]
Rodzaj	napój jogurtowy o smaku brzoskwinia-zielona herbata	jogurt z herbatą oolong (o smaku brzoskwinowym wynikającym z zastosowania herbaty oolong)	jogurt z zieloną herbatą
Bakterie jogurtowe	żywe kultury bakterii jogurtowych	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> oraz <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> oraz <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
Składniki podstawowe	mleko pasteryzowane, serwatka odtworzona (z mleka), woda	mleko pasteryzowane	mleko pasteryzowane
Substancje słodzące	cukier	-	-
Składniki pozostałe	skrobia modyfikowana kukurydziana, sok brzoskwinowy z zagęszczonego soku brzoskwinowego 0,1%, naturalny aromat, koncentrat z marchwi	inulina	inulina
Rodzaj herbaty	ekstrakt zielonej herbaty	liście herbaty oolong	liście zielonej herbaty
Technologia produkcji	metoda zbiornikowa	metoda termostatowa	metoda termostatowa
Oświadczenie żywieniowe	-	wysoka zawartość błonnika	wysoka zawartość błonnika

*Dane zebrane na podstawie informacji zawartych na opakowaniu produktu rynkowego oraz informacji z przeprowadzonych badań własnych. ** Jovi Duet Smaki Herbaty, Lactalis Polska Sp. z o.o.

4.3.3. Podsumowanie osiągnięcia

Przeprowadzone badania wchodzące w skład osiągnięcia „Zoptymalizowanie składu funkcjonalnego jogurtu o wysokiej zawartości błonnika, otrzymanego metodą infuzowania liśćmi herbaty *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, ze szczególnym podkreśleniem roli badań sensorycznych w projektowaniu żywności”, stanowiące cykl publikacji pogłębiają i dostarczają nowej wiedzy na temat optymalizacji składu jogurtu funkcjonalnego i wykorzystania badań sensorycznych w procesie opracowywania produktów spożywczych. Spośród trzech postawionych hipotez, wszystkie zostały pozytywnie zweryfikowane.

Hipoteza H1, tj. „firmy reprezentujące przemysł spożywczy w krajach RIS nie posiadają wystarczającej wiedzy w zakresie wykorzystania eksperckich metod sensorycznych w projektowaniu żywności, przy czym poziom wiedzy w tym zakresie zależy od wielkości przedsiębiorstwa oraz zainteresowania firm poszczególnymi etapami procesu NPD” została pozytywnie zweryfikowana. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że potencjał badań sensorycznych w procesie projektowania

żywności nie jest jeszcze w pełni wykorzystany w przemyśle spożywczym. Przedstawione w artykule wyniki badań wchodzące w skład osiągnięcia wykazały, że prawie 70% firm stosuje metody oceny sensorycznej w procesie projektowania nowych produktów (NPD), przy czym wśród nich wyróżnia się trzy najpopularniejsze: testy dyskryminacyjne, analizy opisowe i testy konsumenckie. Firmy na ogół cenią sobie opinie konsumentów i ponad 63% z nich wykorzystuje testy afektywne w celu weryfikacji dopasowania oferowanych produktów do oczekiwań konsumentów. Natomiast w przeprowadzonych badaniach wykazano, że firmy reprezentujące przemysł spożywczy w krajach RIS nie posiadają wystarczającej wiedzy w zakresie wykorzystania testów eksperckich, co może prowadzić do stosowania nieodpowiednich metod analizy sensorycznej dla osiągnięcia celów badawczych pozostających w sferze zainteresowań firmy. Ponadto zaobserwowano, że im większa firma, tym częściej metody oceny sensorycznej są wykorzystywane w NPD. Jednak niezależnie od wielkości przedsiębiorstwa i zainteresowania firmy poszczególnymi etapami procesu NPD, większość z nich stosuje testy konsumenckie (afektywne) niż testy eksperckie. Znajomość metod sensorycznych oraz możliwości ich wykorzystania na różnych etapach projektowania żywności jest bardzo wartościową wiedzą, która umiejętnie wykorzystana może przynieść wiele korzyści producentom żywności. Badania sensoryczne, szczególnie testy eksperckie odegrały bardzo ważną rolę w procesie optymalizacji składu funkcjonalnego jogurtu infuzowanego liśćmi *Camellia sinensis* (L.) Kuntze [O.2] o wysokiej zawartości błonnika [O.3, O.4].

Potwierdzona została również **Hipoteza 2** (H2 „Zastosowanie procesu infuzowania mleka herbatą *Camellia sinensis* (L.) Kuntze pozwala na wytworzenie jogurtu o wysokiej jakości sensorycznej i wysokiej akceptacji wśród konsumentów”), bowiem wyniki przeprowadzonych badań wskazały, że do produkcji jogurtu można zastosować proces infuzowania mleka liśćmi herbaty *Camellia sinensis* (L.) Kuntze o różnym stopniu fermentacji: półfermentowane, niefermentowane i fermentowane. Ponadto uzyskane wyniki badań wykazały, że infuzowanie mleka liśćmi herbaty półfermentowanej *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, inaczej nazywanej oolong, umożliwia otrzymanie jogurtu charakteryzującego się najwyższą jakością sensoryczną i akceptacją wśród konsumentów. Zastosowanie herbaty oolong, która nadaje jogurtowi naturalny brzoskwiniowo-nektarowy smak bez konieczności stosowania syntetycznych dodatków, wnosi dodatkową wartość do jogurtu naturalnego. Warto podkreślić, że dotychczas prowadzone badania dotyczyły głównie stosowania w jogurtach dodatku zielonej herbaty, natomiast badania zrealizowane w osiągnięciu wskazują, że herbata oolong półfermentowana ma korzystniejszy wpływ na profil sensoryczny jogurtu i jego stopień akceptacji przez konsumentów niż herbata zielona. Ogromne znaczenie odgrywa tu również zastosowana technologia infuzowania mleka liśćmi herbaty zamiast dodawania do mleka ekstraktu z herbaty, jak to było wykazywane w dotychczasowych publikacjach.

Hipoteza 3 (H3 „Dodatek inuliny do mleka infuzowanego herbatą *Camellia sinensis* (L.) Kuntze pozwala na uzyskanie produktu funkcjonalnego o korzystnych cechach sensorycznych oraz umożliwia znakowanie produktu oświadczeniem żywieniowym „wysoka zawartość błonnika””), również została pozytywnie zweryfikowana, co potwierdziły wyniki badań, wskazujące na fakt, że połączenie kultur jogurtowych, herbaty oolong i inuliny w tworzeniu jogurtów funkcjonalnych, umożliwia otrzymanie jogurtu charakteryzującego się wysoką jakością sensoryczną i akceptacją wśród konsumentów. Zastosowanie inuliny na poziomie 6 i 9% w jogurcie z infuzowaną herbatą oolong zwiększyło słodycz jogurtu oraz poprawiło wygląd i konsystencję jogurtu, a także umożliwiło znakowanie produktu oświadczeniem żywieniowym „wysoka zawartość błonnika”. Zastosowanie naparu z zielonej herbaty w produkcji jogurtów spowodowało istotny wzrost percepcji smaku zielonej herbaty, goryczy, cierpkości, ciemnej barwy jogurtu i obecności serwatki, natomiast zmniejszyła się wyczuwalność smaku mlecznego, jogurtowego i słodkiego, co obniżyło istotnie ogólną jakość sensoryczną. Natomiast dodatek inuliny do jogurtu z zieloną herbatą, zwłaszcza na poziomie 9% istotnie zwiększył odczuwanie zapachu i smaku słodkiego i brzoskwiniowego, a także poprawił zwartość jogurtu przy jednoczesnym zmniejszeniu wyczuwania smaku kwaśnego, co pozytywnie warunkowało jakość sensoryczną jogurtu. Zastosowanie naparu z zielonej herbaty w produkcji

jogurtów powoduje konieczność użycia składników, które zneutralizują jej niekorzystny wpływ na jakość sensoryczną i parametry fizyczne jogurtów. Przeprowadzone badania wskazują, że takim dodatkiem może być inulina w stężeniu 9%, która nie tylko wpływa na poprawę jakości sensorycznej jogurtu, ale też umożliwia zastosowanie oświadczenia żywieniowego „wysoka zawartość błonnika”.

Zaprezentowane w osiągnięciu wyniki badań poza aspektem poznawczym, mają wymiar aplikacyjny w branży spożywczej tj.

1. Wskazują na możliwości wykorzystania nowej technologii w opracowaniu funkcjonalnego jogurtu prebiotycznego infuzowanego półfermentowanymi liśćmi *Camellia sinensis* (L.) Kuntze charakteryzującego się wysoką jakością sensoryczną jak i stopniem akceptacji oraz chęcią zakupu przez konsumentów. Podają rozwiązanie gotowe do przeprowadzenia prób technologicznych w zakładzie produkcyjnym i komercjalizacji na rynku polskim.
2. Wskazują na możliwości poprawy jakości funkcjonalnego jogurtu infuzowanego niefermentowanymi liśćmi *Camellia sinensis* (L.) Kuntze poprzez dodatek do jego produkcji inuliny o stężeniu 9%.
3. Rekomendują zastosowanie metody profilowania sensorycznego umożliwiającej uzyskanie szczegółowych informacji na temat jakości produktu, jego wyglądu, zapachu, smaku, tekstury odbieranej wzrokowo i ocenianej w jamie ustnej, jak również zharmonizowania wszystkich wyróżników jakościowych w produkcie oraz jego ogólnej jakości sensorycznej.
4. Wskazują na metody profilowania sensorycznego, jako przydatne w ocenie różnorodnych produktów spożywczych przez przeszkolony zespół ekspertów i mogą być stosowane na etapie opracowywania produktu spożywczego, jego reformulacji, określania terminu przydatności do spożycia, porównania do produktów konkurencyjnych i wielu innych.
5. Rekomendują stosowanie określonych poprzez badania własne wyróżników sensorycznych do oceny jogurtów naturalnych jak również jogurtów z dodatkiem surowców roślinnych wraz z definicjami i określeniami brzegowymi.
6. Wskazują wiele metod analizy sensorycznej, zarówno eksperckich jak i konsumenckich, które mogą być stosowane przez branżę spożywczą na różnych etapach procesu projektowania produktu spożywczego.

4.3.4. Spis literatury

1. Abdel-Hamid, M.; Huang, Z.; Suzuki, T.; Enomoto, T.; Hamed, A.M.; Li, L.; Romeih, A. Development of a Multifunction Set Yogurt Using *Rubus suavissimus* S. Lee (Chinese Sweet Tea) Extract. *Foods* 2020, 9, 1163.
2. Achanta, K.; Aryana, K.J.; Boeneke, C.A. Fat free plain set yogurts fortified with various minerals. *LWT Food Sci. Technol.* 2007, 40, 424–429.
3. Adak, M.; Gabar, M.A. Green tea as a functional food for better health: A brief review. *Res. J. Pharm. Biol.Chem. Sci.* 2011, 2, 645–664.
4. Al-Farsi, M.; Alasalvar, C.; Morris, A.; Baron, A.M.; Shahidi, F. Compositional and Sensory Characteristics of Three Native Sun-Dried Date (*Phoenix dactylifera* L.) Varieties Grown in Oman. *J. Agric. Food Chem.* 2005, 53, 7586–7591.
5. Arnarson, A.; Olafsdottir, A.; Ramel, A.; Martinsdottir, E.; Reykdal, O.; Thorsdottir, I.; Thorkelsson, G. Sensory analysis and consumer surveys of fat- and salt-reduced meat products and their use in an energy-reduced diet in overweight individuals. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2011, 62, 872–880.
6. Azanedo, L.; Garcia-Garcia, G.; Stone, J.; Rahimifard, S. An Overview of Current Challenges in New Food Product Development. *Sustainability* 2020, 12, 3364.
7. Azari-Anpar, M.; Payeinmahali, H.; Daraei Garmakhany, A.; Sadeghi Mahounak, A. Physicochemical, microbial, antioxidant, and sensory properties of probiotic stirred yoghurt enriched with Aloe vera foliar gel. *J. Food Process. Preserv.* 2017, 41, e13209.
8. Badwaik, L.S.; Prasad, K.; Seth, D. Optimization of ingredient levels for the development of peanut based fiber rich pasta. *J. Food Sci. Technol.* 2014, 51, 2713–2719.
9. Bagchi, D.; Nair, S. *Developing New Functional Food and Nutraceutical Products*, 1st ed.; Elsevier: London, UK, 2017.
10. Balkin, D.B.; Markman, G.D.; Gomez-Mejia, L.R. Is CEO Pay in High-Technology Firms Related to Innovation? *Acad. Manag. J.* 2000, 43, 1118–1129.

11. Barkallah, M.; Dammak, M.; Louati, I.; Hentati, F.; Hadrich, B.; Mechichi, T.; Ayadi, M.A.; Fendri, I.; Attia, H.; Abdelkafi, S. Effect of *Spirulina platensis* fortification on physicochemical, textural, antioxidant and sensory properties of yogurt during fermentation and storage. *LWT Food Sci. Technol.* 2017, 84, 323–330.
12. Bchir, B.; Bouaziz, M.A.; Blecker, C.; Attia, H. Physico-Chemical, antioxidant activities, textural, and sensory properties of yoghurt fortified with different states and rates of pomegranate seeds (*Punica granatum L.*). *J. Texture Stud.* 2020, 51, 475–487.
13. Beriain, M.J.; Sanchez, M.; Carr, T.R. A comparison of consumer sensory acceptance, purchase intention, and willingness to pay for high quality United States and Spanish beef under different information scenarios. *J. Anim. Sci.* 2009, 87, 3392–3402.
14. Brennan, C.S.; Tudorica, C.M. Carbohydrate-based fat replacers in the modification of the rheological, textural and sensory quality of yoghurt: Comparative study of the utilisation of barley beta-glucan, guar gum and inulin. *Int. J. Food Sci. Tech.* 2008, 43, 824–833.
15. Carbonell-Barrachina, Á.A. Application of sensory evaluation of food to quality control in the Spanish food industry. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2007, 57, 71–76.
16. Chatterjee, G.; Das, S.; Das, R.S.; Des, A.B. Development of green tea infused chocolate yoghurt and evaluation of its nutritive value and storage stability. *Prog. Nutr.* 2018, 20, 237–245.
17. Cho, J.-H.; Lee, S.-J.; Choi, J.-J.; Chung, C.-H. Chemical and sensory profiles of dongchimi (Korean watery radish kimchi) liquids based on descriptive and chemical analyses. *Food Sci. Biotechnol.* 2015, 24, 497–506.
18. Choi, S.E. Chapter 3: Sensory Evaluation. In *Food Science: An Ecological Approach*, 2nd ed.; Jones and Bartlett Publisher: Sudbury, MA, USA, 2013.
19. Coggins, P.C.; Schilling, M.W.; Kumari, S.; Gerrard, P.D. Conventional Milk Yogurt in the United States. *J. Sens. Stud.* 2008, 23, 671–687.
20. Cruz, A.G.; Cadena, R.S.; Walter, E.H.; Mortazavian, A.M.; Granato, D.; Faria, J.A.; Bolini, H.M. Sensory Analysis: Relevance for Prebiotic, Probiotic, and Synbiotic Product Development. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2010, 9, 358–373.
21. Dello Staffolo, M.; Bertola, N.; Martino, M. Influence of dietary fiber addition on sensory and rheological properties of yogurt. *Int. Dairy J.* 2004, 14, 263–268.
22. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to “native chicory inulin” and maintenance of normal defecation by increasing stool frequency pursuant to Article 13.5 of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA J.* 2015, 13, 3951.
23. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (tea), including catechins in green tea, and improvement of endothelium-dependent vasodilation (ID 1106, 1310), maintenance of normal blood pressure (ID1310,2657), maintenance of normal blood glucose concentrations (ID1108), maintenance of normal blood LDL-cholesterol concentrations (ID 2640), protection of the skin from UV-induced (including photo-oxidative) damage (ID1110, 1119), protection of DNA from oxidative damage (ID 1120, 1121), protection of lipids from oxidative damage (ID1275), contribution to normal cognitive function (ID 1117, 2812), “cardiovascular system” (ID2814), “invigoration of the body” (ID 1274, 3280), decreasing potentially pathogenic gastro-intestinal microorganisms (ID 1118), “immune health” (ID 1273) and “mouth” (ID2813) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No1924/2006. *EFSA Journal* 2011;9(4):2055.[29pp.].doi:10.2903/j.efsa.2011.2055
24. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to live yoghurt cultures and improved lactose digestion (ID 1143, 2976) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA J.* 2018, 10, 1763.
25. EIT Scorebord. 2020. Available online: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_en (dostęp 19.12.2020).
26. European Association of Dairy Trade (EADT). Global Dairy Consumption in 2017 and beyond. Available online: <https://www.easyserveur17.com/eucolait2403/optimis/soft/userfiles/files/GLOBAL%20DAIRY%20CONSUMPTION%20REPORT%202017.pdf> (dostęp 26.04.2021).
27. Fernandez, M.A.; Panahi, S.; Daniel, N.; Tremblay, A.; Marette, A. Yogurt and cardiometabolic diseases: A critical review of potential mechanisms. *Adv. Nutr.* 2017, 8, 812–829.
28. Fisberg, M.; Machado, R. History of yogurt and current patterns of consumption. *Nutr. Rev.* 2015, 73, 4–7.
29. Fuller, G.W. *New Food Product Development: From Concept to Marketplace*, 3rd ed.; CRC Press, Broken Sound Parkway NW: Boca Raton, FL, USA, 2011.
30. Gaglio, R.; Gentile, C.; Bonanno, A.; Vintaloro, L.; Perrone, A.; Mazza, F.; Barbaccia, P.; Settanni, L.; Di Grigoli, A. Effect of saffron addition on the microbiological, physicochemical, antioxidant and sensory characteristics of yoghurt. *Int. J. Dairy Technol.* 2019, 72, 208–217.
31. Gao, J.; Bernard, A. An overview of knowledge sharing in new product development. *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 2017, 94, 1545–1550.
32. Gaur, S.; Agnihotri, R. Green tea: A novel functional food for the oral health of older adults. *Geriatr. Gerontol. Int.* 2014, 14, 238–250.
33. Giménez, A.; Ares, F.; Ares, G. Sensory shelf-life estimation: A review of current methodological approaches. *Food Res. Int.* 2012, 49, 311–325.
34. Gohain, B.; Borchetia, S.; Bhorali, P.; Agarwal, N.; Bhuyan, L.P.; Ravindranath, R.; Rahman, A.; Gurusubramaniam, G.; Sakata, K.; Mizutani, M.; et al. Understanding Darjeeling tea flavour on a molecular basis. *Plant Mol. Biol.* 2012, 78, 577–597.

35. Grasso, N.; Alonso-Miravalles, L.; O'Mahony, J.A. Composition, Physicochemical and Sensorial Properties of Commercial Plant-Based Yogurts. *Foods* 2020, 9, 252.
36. Guggisberg, D.; Cuthbert-Steven, J.; Piccinah, P. Rheological, microstructural and sensory characterization of low-fat and whole milk set yoghurt as influenced by inulin addition. *Int. Dairy J.* 2009, 19, 107–115.
37. Guven, M.; Yasar, K.; Karaca, O.B. The effect of inulin as a fat replacer on the quality of set-type low-fat yogurt manufacture. *Int. J. Dairy Technol.* 2005, 58, 180–184.
38. Han, X.; Yang, Z.; Jing, X.; Yu, P.; Zhang, Y.; Yi, H.; Zhang, L. Improvement of the Texture of Yogurt by Use of Exopolysaccharide Producing Lactic Acid Bacteria. *BioMed Res. Int.* 2016, 7945675.
39. Hasni, I.; Bourassa, P.; Hamdani, S.; Samson, G.; Carpentier, R.; Tajmir-Riahi, H.A. Interaction of milk α - And β -caseins with tea polyphenols. *Food Chem.* 2011, 126, 630–639.
40. Heo, J.; Lee, J. US consumers' acceptability of soy sauce and bulgogi. *Food Sci. Biotechnol.* 2017, 26, 1271–1279.
41. Homayouni Rad, A.; Yari Khosroushahi, A.; Khalili, M.; Jafarzadeh, S. Folate bio-fortification of yoghurt and fermented milk: A review. *Dairy Sci. Technol.* 2016, 96, 427–441.
42. Hough, G.; Garitta, L. Methodology for sensory shelf-life estimation: A review. *J. Sens. Stud.* 2012, 27, 137–147.
43. Hough, G.; Sánchez, R.; Barbieri, T.; Martínez, E. Sensory optimization of a powdered chocolate milk formula. *Food Qual. Prefer.* 1997, 8, 213–221.
44. Huppertz, T. Lactose in yoghurt. In *Yogurt in Health and Disease Prevention*; Academic Press: London, UK, 2017.
45. Imamura, M. Descriptive terminology for the sensory evaluation of soy sauce. *J. Sens. Stud.* 2016, 31, 393–407.
46. Ismail, B.; Haffar, I.; Baalbaki, R.; Henry, J. Development of a total quality scoring system based on consumer preference weightings and sensory profiles: Application to fruit dates (Tamr). *Food Qual. Prefer.* 2001, 12, 499–506.
47. ISO 13299:2016. Sensory Analysis—Methodology—General Guidance for Establishing a Sensory Profile. Available online: <https://www.iso.org/standard/58042.html> (dostęp 25.10.2020).
48. ISO 4121:2003. Sensory Analysis—Guidelines for the Use of Quantitative Response Scales. Available online: <https://www.iso.org/standard/33817.html> (dostęp 25.10.2020).
49. ISO 8586:2012. Sensory Analysis—General Guidelines for the Selection, Training and Monitoring of Selected Assessors and Expert Sensory Assessors. Available online: <https://www.iso.org/standard/45352.html> (dostęp 25.10.2020).
50. ISO 8589:2007. Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms (Amd 1: 2014). Available online: <https://www.iso.org/standard/36385.html> (dostęp 25.10.2020).
51. Iwatani, S.; Yamamoto, N. Functional food products in Japan: A review, *Food Science and Human Wellness* 2019, 8(2), 96–101, DOI:10.1016/j.fshw.2019.03.011
52. Jang, S.; Kim, M.; Lim, J.; Hong, J. Cross-Cultural Comparison of Consumer Acceptability of Kimchi with Different Degree of Fermentation. *J. Sens. Stud.* 2016, 31, 124–134.
53. Jaziri, I.; Ben Slama, M.; Mhadhbi, H.; Urdaci, M.C.; Hamdi, M. Effect of green and black teas (*Camellia sinensis* L.) on the characteristic microflora of yogurt during fermentation and refrigerated storage. *Food Chem.* 2009, 112, 614–620.
54. Jimenez, J.; Valle, R.S.; Espallardo, M.H. Fostering innovation. The role of market orientation and organizational learning, *Europ. J. Innov. Manag.* 2008, 11, 389–412.
55. Kamizake, N.K.K.; Silva, L.C.P.; Prudencio, S.H. Impact of soybean aging conditions on tofu sensory characteristics and acceptance. *J. Sci. Food Agric.* 2018, 98, 1132–1139.
56. Karagül-Yüceer, Y.; Drake, M. Sensory Analysis of Yogurt. In *Manufacturing Yogurt and Fermented Milks*, 2nd ed.; Chandan, R.C., Kilara, A., Eds.; John Wiley & Sons, Inc.: Oxford, UK, 2007; pp. 265–278.
57. Keršiene, M.; Jasutienė, I.; Eisinaitė, V.; Pukalskienė, M.; Venskutonis, P.R.; Damulevičienė, G.; Knašienė, J.; Lesauskaitė, V.; Leskauskaitė, D. Development of a high-protein yoghurt-type product enriched with 'bioactive compounds for the elderly. *LWT* 2020, 131, 109820.
58. Kilcast, D. 4 - Sensory evaluation methods for shelf-life assessment. In *The Stability and Shelf-Life of Food*; Woodhead Publishing Series in Food Science; Technology and Nutrition: Sawston, UK; Cambridge, UK, 2000.
59. Kim, Y.-N.; Muttakin, S.; Jung, Y.-M.; Heo, T.-Y.; Lee, D.-U. Tailoring Physical and Sensory Properties of Tofu by the Addition of Jet-Milled, Superfine, Defatted Soybean Flour. *Foods* 2019, 8, 617.
60. Kip, P.; Meyer, D.; Jellema, R.H. Inulins improve sensoric and textural properties of low-fat yoghurts. *Int. Dairy J.* 2006, 16, 1098–1103.
61. Kraus, A. Development of functional food with the participation of the consumer. Motivators for consumption of functional products. *Int. J. Consum. Stud.* 2015, 39, 2–11.
62. Krishna, A.; Cian, L.; Sokolova, T. The power of sensory marketing in advertising. *Curr. Opin. Psychol.* 2016, 10, 142–147.
63. Lee, J.; Chambers, D.H. Descriptive Analysis and U.S. Consumer Acceptability of 6 Green Tea Samples from China, Japan, and Korea. *J. Food Sci.* 2010, 75, S141–S147.
64. Lee, O.H.; Lee, H.S.; Sung, Y.E.; Lee, S.M.; Kim, K.O. Sensory characteristics and consumer acceptability of various green teas. *Food Sci. Biotechnol.* 2008, 17, 349–356.
65. Lee, S.M.; Lee, H.S.; Kim, K.H.; Kim, K.O. Sensory characteristics and consumer acceptability of decaffeinated green teas. *J. Food Sci.* 2009, 74.
66. Lin, T.Y. Influence of lactic cultures, linoleic acid and fructo-oligosaccharides on conjugated linoleic acid concentration in non-fat set yogurt. *Aust. J. Dairy Technol.* 2003, 58, 11–14.

67. Liu, P.P.; Yin, J.F.; Chen, G.S.; Wang, F.; Xu, Y.Q. Flavor characteristics and chemical compositions of oolong tea processed using different semi-fermentation times. *J. Food Sci. Technol.* 2018, 55, 1185–1195.
68. Lyon, D.; Ferrier, W. Enhancing performance with product-market innovation: The influence of the top management team. *J. Manag. Issues* 2002, 14, 452–469. Available online: <https://www.jstor.org/stable/40604404> (dostęp 15.12.2020).
69. Mahato, D.K.; Keast, R.; Liem, D.G.; Russell, C.G.; Cicerale, S.; Gamlath, S. Sugar Reduction in Dairy Food: An Overview with Flavoured Milk as an Example. *Foods* 2020, 9, 1400.
70. Masson, E.; Debucquet, G.; Fischler, C.; Merdji, M. French consumers' perceptions of nutrition and health claims: A psychosocial-anthropological approach. *Appetite* 2016, 105, 618–629.
71. Meilgaard, M.; Civille, G.V.; Carr, B.T. *Sensory Evaluation*, 4th ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2007.
72. Mokrzycki, W.S.; Tatol, M. Color difference ΔE —A survey. *Mach. Graph. Vis.* 2011, 20, 383–411.
73. Moskowitz, H.R.; Chandler, J. Notes on consumer oriented sensory evaluation. *J. Food Qual.* 1979, 2, 269–276.
74. Mosqueda-Melgar, J.; Raybaudi-Massilia, R.M.; Martín-Belloso, O. Microbiological shelf life and sensory evaluation of fruit juices treated by high-intensity pulsed electric fields and antimicrobials. *Food Bioprod. Process.* 2012, 90, 205–214.
75. Mousavi, M.; Heshmati, A.; Daraei Garmakhany, A.; Vahidinia, A.; Taheri, M. Texture and sensory characterization of functional yogurt supplemented with flaxseed during cold storage. *Food Sci. Nutr.* 2019, 7, 907–917.
76. Muniandy, P.; Shori, A.B.; Baba, A.S. Influence of green, white and black tea addition on the antioxidant activity of probiotic yogurt during refrigerated storage. *Food Packag. Shelf Life* 2016, 8, 1–8.
77. Najgebauer-Lejko, D.; Sady, M.; Grega, T.; Walczycka, M. The impact of tea supplementation on microflora, pH and antioxidant capacity of yoghurt. *Int. Dairy J.* 2011, 21, 568–574.
78. Nastaj, M.; Gustaw, W. Wpływ wybranych prebiotyków na właściwości reologiczne jogurtu stałego. *Zyw. Nauka Technol. Jakość* 2008, 5, 2117–2225.
79. Ndife, J. Production and Quality Assessment of Functional Yoghurt Enriched with Coconut. *Int. J. Nutr. Food Sci.* 2014, 3, 545.
80. Nguyen, H.T.H.; Ong, L.; Kentish, S.E.; Gras, S.L. Homogenisation improves the microstructure, syneresis and rheological properties of buffalo yoghurt. *Int. Dairy J.* 2015, 46, 78–87.
81. O'Sullivan, M.G. Innovative technologies for the food and beverage industry. In *A Handbook for Sensory and Consumer-Driven New Product Development*; Elsevier: Cambridge, MA, USA, 2017.
82. O'Sullivan, M.G.; Kerry, J.P.; Byrne, D.V. Use of sensory science as a practical commercial tool in the development of consumer led processed meat products. In *Processed Meats*; Kerry, J.P., Kerry, J.F., Eds.; Woodhead Publishing Ltd.: Southston, UK, 2011.
83. Okoye, I.N.H. How Do You Explain A New Product Category? Product Knowledge Explains It! *Europ. J. Bus. Manag.* 2015, 7, 18. Available online: <https://www.iiste.org/Journals/index.php/EJBM/article/view/23195> (dostęp 29.11.2020).
84. Oliveira, D.; Antúnez, L.; Giménez, A.; Castura, J.C.; Deliza, R.; Ares, G. Sugar reduction in probiotic chocolate-flavored milk: Impact on dynamic sensory profile and liking. *Food Res. Int.* 2015, 75, 148–156.
85. Olsen, B. Yogurt quality with fiber addition. In *Proceedings of the Cultured Dairy Products Conference*, London, UK, 22 May 2007; International Dairy Products Association, Tate & Lyle: London, UK, 2008.
86. Pan, L.H.; Liu, F.; Luo, S.Z.; Luo, J.P. Pomegranate juice powder as sugar replacer enhanced quality and function of set yogurts: Structure, rheological property, antioxidant activity and in vitro bioaccessibility. *LWT* 2019, 115, 108479.
87. Raikos, V.; Grant, S.B.; Hayes, H.; Ranawana, V. Use of β -glucan from spent brewer's yeast as a thickener in skimmed yogurt: Physicochemical, textural, and structural properties related to sensory perception. *J. Dairy Sci.* 2018, 101, 5821–5831.
88. Rasheed, Z. Molecular evidences of health benefits of drinking black tea. *Int. J. Health Sci. (Qassim)*. 2019, 13, 1–3.
89. Raithatha, C. The role of sensory perception and sensory evaluation in the development of reduced sodium foods. *Agro Food Ind. Hi Tech* 2014, 25, 48–52.
90. Romagny, S.; Ginon, E.; Salles, C. Impact of reducing fat, salt and sugar in commercial foods on consumer acceptability and willingness to pay in real tasting conditions: A home experiment. *Food Qual. Prefer.* 2017, 56, 164–172.
91. Rozporządzenie (WE) Nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności (Dz.U.UE.L. 404 30.12.2006, 9-25 z późn. zm.)
92. Santeramo, F.; Carlucci, D.; De Devitiis, B.; Seccia, A.; Stasi, A.; Viscecchia, R.; Nardone, G. Emerging trends in European food, diets and food industry. *Food Res. Int.* 2018, 104, 39–47.
93. Sarkar, S. Potentiality of probiotic yoghurt as a functional food—A review. *J. Nutr. Food Sci.* 2019, 2, 9.
94. Shokery, E.S.; El-Ziney, M.G.; Yossef, A.H.; Mashaly, R.I. Effect of Green Tea and Moringa Leave Extracts Fortification on the Physicochemical, Rheological, Sensory and Antioxidant Properties of Set-Type Yoghurt. *J. Adv. Dairy Res.* 2017, 5, 179.
95. Statista. Yogurt. Available online: <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/dairy-products-eggs/yogurt/worldwide> (dostęp 26.04.2021)
96. Stone, H.; Sidel, J. *Sensory Evaluation Practices*, 3rd ed.; Elsevier Academic Press: San Diego, CA, USA, 2004.
97. Storhaug, C.L.; Fosse, S.K.; Fadnes, L.T. Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol. Hepatol.* 2017, 2, 738–746.

98. Suwonsichon, S. The Importance of Sensory Lexicons for Research and Development of Food Products. *Foods* 2019, 8, 27, doi: 10.3390/foods8010027.
99. Świąder, K.; Florowska, A.; Konisiewicz, Z. The Sensory Quality and The Textural Properties of Functional Oolong-Tea Infused ´ Set Type Yoghurt with Inulin. *Foods* 2021, 10, 1242.
100. Świąder, K.; Florowska, A.; Konisiewicz, Z.; Chen, Y.-P. Functional Tea-Infused Set Yoghurt Development by Evaluation of ´ Sensory Quality and Textural Properties. *Foods* 2020, 9, 1848.
101. Świąder, K.; Kulawiak, M.; Chen, Y.-P. Types of lactose-free products and their availability on the Polish market. ´ *Food Engin.* 2020, 1, 39–45.
102. Świąder, K.; Marczevska, M. Trends of Using Sensory Evaluation in New Product Development in the Food Industry in Countries ´ That Belong to the EIT Regional Innovation Scheme. *Foods* 2021, 10, 446.
103. Tremblay, A.; Panahi, S. Yogurt Consumption as a Signature of a Healthy Diet and Lifestyle. *J. Nutr.* 2017, 147, 1476S–1480S.
104. Tuorila, H.; Monteleone, E. Sensory food science in the changing society: Opportunities, needs, and challenges. *Trends Food Sci. Technol.* 2009, 20, 54–62.
105. Ünal, G.; Karagözlü, C.; Kinik, Ö.; Akan, E.; Sibel Akalin, A. Effect of Supplementation with Green and Black Tea on Microbiological Characteristics, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Drinking Yoghurt. *J. Agric. Sci.* 2018, 24, 153–161.
106. Vignali, G.; Bigliardi, B.; Bottani, E.; Montanari, R. Successful new product development in the food packaging industry: Evidence from a case study. *Int. J. Eng. Sci. Technol.* 2011, 2.
107. Vijaya Kumar, B.; Vijayendra, S.V.N.; Reddy, O.V.S. Trends in dairy and non-dairy probiotic products—A review. *J. Food Sci. Technol.* 2015, 52, 6112–6124.
108. Walkling-Ribeiro, M.; Noci, F.; Cronin, D.A.; Lyng, J.G.; Morgan, D.J. Shelf life and sensory attributes of a fruit smoothie-type beverage processed with moderate heat and pulsed electric fields. *LWT* 2010, 43, 1067–1073.
109. Wang, H.; Provan, G.J.; Helliwell, K. Tea Flavonoids: Their Functions, Utilisation and Analysis. *Trends Food Sci. Tech.* 2000, 11, 152–160.
110. Wang, X.; Kristo, E.; LaPointe, G. Adding apple pomace as a functional ingredient in stirred-type yogurt and yogurt drinks. *Food Hydrocoll.* 2020, 100, 105453.
111. Weerawatanakorn, M.; Hung, W.L.; Pan, M.H.; Li, S.; Li, D.; Wan, X.; Ho, C.T. Chemistry and health beneficial effects of oolong tea and theasinensins. *Food Sci. Hum. Wellness* 2015, 4, 133–146.
112. Xu, D.; Wang, X.; Jiang, J.; Yuan, F.; Gao, Y. Impact of whey protein—Beet pectin conjugation on the physicochemical stability of beta-carotene emulsions. *Food Hydrocoll.* 2012, 28, 258–266.
113. Yang, J.; Lee, J. Application of Sensory Descriptive Analysis and Consumer Studies to Investigate Traditional and Authentic Foods: A Review. *Foods* 2019, 8, 54.
114. Żbikowska, A.; Szymańska, I.; Kowalska, M. Impact of inulin addition on properties of natural yogurt. ´ *Appl. Sci.* 2020, 10, 4317.

5. Informacja o wykazaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Główne tematy prowadzonych przeze mnie badań naukowych dotyczą:

1. Oceny jakości sensorycznej i akceptacji opracowywanych produktów spożywczych.
2. Oceny właściwości sensorycznych i fizykochemicznych substancji słodzących oraz możliwości ich zastosowania w produktach spożywczych.
3. Oceny właściwości sensorycznych, fizykochemicznych i bioaktywnych składników żywności funkcjonalnej pochodzenia roślinnego.
4. Analizy funkcjonalnych produktów pochodzenia zwierzęcego i oceny ich właściwości.
5. Analizy produktów funkcjonalnych skierowanych do określonych grup konsumentów oraz oceny świadomości i postaw konsumentów.

W ramach wymienionych tematów badawczych opublikowałam 13 artykułów we współpracy z licznymi jednostkami zagranicznymi oraz 10 artykułów we współpracy z jednostkami krajowymi. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi i krajowymi została omówiona odpowiednio w rozdziale 5.1 i 5.2.

5.1. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi

Aktywność naukową realizowaną we współpracy z jednostkami zagranicznymi przedstawiono w tabelach 2-17 i opisano poniżej.

Pracę naukową we współpracy z Universidad de Burgos w Hiszpanii rozpoczęłam w roku 2002, po otrzymaniu stypendium w ramach programu Socrates-Erasmus na wykonanie projektu badawczego (Tabela 2). Badania w ramach projektu "Acceptability of kefir in Spain and study of influence of kefir composition on their sensory characteristics" prowadziłam od 15.09.2002 roku do 30.06.2003 roku (9,5 miesiąca) i był to mój najdłuższy staż naukowy, który ukształtował moją dalszą pracę naukową. W trakcie projektu odpowiedzialna byłam za opracowanie receptur kefiru, charakteryzującego się wysoką jakością sensoryczną i akceptacją wśród konsumentów hiszpańskich, co stanowiło duże wyzwanie, gdyż kefir nie był zbyt popularnym produktem w Hiszpanii, a produkty dostępne na rynku bazowały na mleku owczym i kozim oraz wykazywały specyficzny smak i zapach mleka koziego i owczego, reprezentujący niską jakość sensoryczną. Na Uniwersytecie w Burgos pierwszy raz miałam możliwość pracować w laboratorium sensorycznym, gdzie byłam odpowiedzialna za przeszkolenie zespołu eksperckiego. W celu zapoznania ekspertów z wyróżnikami sensorycznymi charakterystycznymi dla mlecznych napojów fermentowanych, bazowaliśmy na licznych mlecznych produktach fermentowanych przywiezionych z Polski. Oprócz badań eksperckich, na początku procesu projektowego przeprowadziłam również testy konsumenckie w celu określenia/rozpoznania potrzeb hiszpańskich konsumentów. Pod koniec procesu oceniłam również poziom akceptacji wyprodukowanych kefirów. Głównym celem badania było oszacowanie popularności i określenie preferencji spożywania kefiru wśród Hiszpanów. Badania przeprowadzono za pomocą ankiety wśród 200 mieszkańców Burgos o różnej płci i wieku. Ankieta zawierała pytania dotyczące znajomości produktu, upodobań, preferowanej konsystencji oraz rodzaju kefiru. Wyniki wykazały, że kefiry na rynku hiszpańskim nie są zbyt popularne. Znacznie większą popularnością cieszyły się kefiry przygotowywane w domu z ziaren kefiru kupionych lub otrzymanych od znajomych. Powodem niewielkiego zainteresowania produktem była przede wszystkim niska jakość sensoryczna wytwarzanych produktów. Ocena sensoryczna kefirów dostępnych na rynku, jak również kefirów domowych oraz opracowanych kefirów otrzymanych metodą półprzemysłową wykazała, że charakteryzują się one znacznie wyższą jakością sensoryczną niż produkty rynkowe. Ponadto wykazywały one mniejszą intensywność smaku i zapachu kwaśnego, jaśniejszą barwę z widocznym połyskiem oraz płynną lub półpłynną konsystencję, czyli reprezentowały cechy preferowane przez konsumentów. Wykazano, że konsumenci hiszpańscy byli świadomi istotnych walorów zdrowotnych kefirów, a ich niskie spożycie i brak zainteresowania ich zakupem wynikał głównie z niedostępności odpowiedniego produktu na rynku, który byłby przez nich akceptowany. Wykonany i opisany projekt był następnie podstawą do obrony mojej pracy magisterskiej.

Podczas studiów miałam też możliwość pracy w Westons Cider w Ledbury, w Wielkiej Brytanii nad projektem dotyczącym podniesienia jakości napojów typu cydr i perry poprzez zastosowanie nowoczesnej technologii membranowej do filtracji napojów. Efektem miesięcznego stażu była zdobyta wiedza i doświadczenie w przeprowadzaniu analiz fizykochemicznych, badań mikrobiologicznych oraz sensorycznych niezbędnych do kontroli surowców oraz produktów na poszczególnych etapach produkcji, oraz wprowadzaniu zmian parametrów procesu technologicznego i nowoczesnej technologii w celu poprawy jakości produktu finalnego (Tabela 2, pkt. 2). Zdobyte doświadczenie miałam możliwość wykorzystać podczas mojej dalszej pracy naukowej.

Tabela 2. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Hiszpania, Wielka Brytania).

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Universidad de Burgos, Burgos, Hiszpania*	Projekt w ramach stypendium Socrates – Erasmus: Acceptability of kefir in Spain and study of influence of kefir composition on their sensory characteristics, 2002-2003
2	Westons Cider, Ledbury, Wielka Brytania*	Projekt: Podniesienie jakości napojów typu cydr i perry poprzez zastosowanie nowoczesnej technologii membranowej do filtracji napojów, 2001

* przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, dzięki otrzymanemu stypendium dydaktycznemu (Tabela 3, pkt. 1) rozpoczęłam współpracę z National Chung Hsing University w Taichung na Tajwanie. W trakcie pobytu miałam możliwość uczestniczenia w badaniach prowadzonych przez naukowców z National Chung Hsing University, Department of Animal Science, zajmujących się oceną żywności pochodzenia zwierzęcego.

Mleczne napoje fermentowane były również tematem moich badań, których podjęłam się na Tajwanie, w National Chung Hsing University. Współpraca nawiązana z Profesorem Fa Jui-Tan zaowocowała prezentacją wyników badań dotyczących spożycia i preferencji produktów mlecznych przez studentów tajwańskich i polskich na konferencji międzynarodowej oraz publikacją „Consumption and preferences of dairy products by Taiwanese and Polish students” (Tabela 3 pkt. 5-7). Efektem współpracy były opublikowane badania dotyczące składników funkcjonalnych, które mogłyby być potencjalnie dodane do jogurtów, tj. kolagen i rośliny o silnych właściwościach słodzących (Tabela 3 pkt. 3-4). Ponadto razem z Prof. Fa-Jui Tan przygotowaliśmy wspólny projekt polsko-tajwański (Development of functional yogurt having superior nutritional and sensory values), (Tabela 3, pkt. 2), który niestety nie otrzymał finansowania, ale był podstawą do dalszych planowanych badań.

W artykule “Dietary supplements containing collagen – analysis and availability on the Polish market” poruszono temat kolagenu, który jest głównym białkiem produkowanym przez organizm człowieka i występującym w kościach, ścięgnach i więzadłach, mięśniach, a także skórze i włosach. Jego utrata następuje wraz z wiekiem. Przeprowadzona analiza umożliwiła zweryfikowanie źródeł i rodzajów kolagenu najczęściej stosowanego w suplementach diety na przykładzie rynku polskiego, pod kątem możliwości jego zastosowania w projektowanych jogurtach (Tabela 3, pkt. 4).

Inną rozpartywaną substancją pod kątem dodania do jogurtu była substancja słodząca, gdyż produkowane na Tajwanie jogurty naturalne najczęściej są dosładzane, co nie jest dopuszczane w przypadku prawodawstwa Unijnego. Zgodnie z Rozporządzeniem 1333, w Unii Europejskiej jedynie jogurty smakowe mogą zawierać substancje słodzące, ale nie jogurt naturalny. Współpraca z Profesorem Fa-Jiu Tan z National Chung Hsing University dotyczyła oceny przydatności roślin zawierających substancje intensywnie słodzące, które w większości nie są jeszcze dopuszczone do użytku w Unii Europejskiej, mimo że są tradycyjnie stosowane w krajach, gdzie występują naturalnie. Efektem współpracy była publikacja, “Plants as a source of natural high-intensity sweeteners: a review” (Tabela 3, pkt. 3), w którym dokonano charakterystyki roślin, będących naturalnym źródłem substancji słodzących charakteryzujących się wysoką intensywnością słodzących, które w przyszłości mogą stanowić potencjał do wykorzystania w żywności oraz przez przemysł farmaceutyczny. Substancją słodzącą zasługującą na uwagę jest mogrozyd 5 otrzymywany z *Siraitia grosvenorii* (zwany Luo Han Guo). Obecnie nie jest dopuszczony do stosowania w UE, ale uzyskał status GRAS nadany w USA przez FDA. Daje to szansę, że wkrótce zostanie on zatwierdzony jako nowa żywność lub dodatek do żywności w Unii Europejskiej i podobnie jak glikozydy stewiolowe będzie powszechnie stosowany jako naturalna substancja intensywnie słodząca, tym bardziej, że w odróżnieniu od glikozydów stewiolowych charakteryzuje się czystą słodzącością. Ocena właściwości substancji słodzących i ich wykorzystania w produktach spożywczych jest jednym z moich głównych tematów badawczych, stanowiących także temat mojej pracy doktorskiej obronionej w 2009 roku.

Tabela 3. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Tajwan - Prof. Fa-Jui Tan)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Department of Animal Science, National Chung Hsing University, NO 145, Xingda Road, Taichung 402, Tajwan	Stypendium w National Chung Hsing University w ramach projektu Key Action 1 Mobility for Learners and Staff – Higher Education Student and Staff Mobility, Project no. 2015-1-PL01-KA107-016237, 2016
2		Kierownik projektu: Dr inż. Katarzyna Świąder (SGGW), Prof. Fa-Jui Tan (NCHU), Polish-Taiwanese Project for 2017-2018 in the Framework of the Agreement on Scientific Cooperation between the Polish Academy of Sciences and the Ministry of Science and Technology of Taiwan (MOST), Development of functional yogurt having superior nutritional and sensory values. Project partners: Warsaw University of Life Sciences (WULS-SGGW)/ National Chung Hsing University (NCHU) (akceptacja ze strony polskiej, brak akceptacji ze strony tajwańskiej, brak dofinansowania), 2017
3		Publikacja: Świąder K., Wegner K., Piotrowska A., F.-J. Tan, Sadowska A. Plants as a source of natural high-intensity sweeteners: a review, Journal of Applied Botany and Food Quality 2019, 92, 160 - 171 (Załącznik 4, II.4.4)
4		Publikacja: Świąder K., Kośla I, Tan F.-J. Dietary supplements containing collagen – analysis and availability on the Polish market, Technological Progress In Food Processing/Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 2021, 2, 31/59, 30-36 (Załącznik 4, II.4.39)
5		Prezentacja na konferencji międzynarodowej: Świąder K. Banach R. Tan F.-J. Consumption and preferences of dairy products by Taiwanese and Polish students, MDPI Foods 2021, the 2nd International Electronic Conference on Foods - "Future Foods and Food Technologies for a Sustainable World" 15-30.10.2021
6		Materiały pokonferencyjne: Świąder, K.; Banach, R.; Tan, F.-J. Consumption and Preferences of Dairy Products by Taiwanese and Polish Students. Biol. Life Sci. Forum 2021, 6, 1, 1-5. DOI: 10.3390/Foods2021-10984
7		Publikacja: Świąder, K.; Banach, R.; Tan, F.-J. Dairy Product Consumption and Preferences of Polish and Taiwanese Students—NPD Case Study. Appl. Sci. 2022, 12(19), 1-13 (Załącznik 4, II.4.8)

Współpraca z naukowcami z National Chung Hsing University była też inspiracją do badań, które są opisane w moim osiągnięciu naukowym na temat optymalizacji składu funkcjonalnego jogurtu infuzowanego herbatą charakteryzującego się wysoką jakością sensoryczną.

Wyjazd na Tajwan w 2016 roku zaowocował także współpracą z dr Yen-Po Chen. W 2018 roku ponownie uzyskałam stypendium na wyjazd do National Chung Hsing University w Taichung na Tajwanie (Tabela 4, pkt. 1). Wtedy też, oprócz prowadzenia zajęć dla studentów, opracowałam z Dr Yen-Po Chen wstępne założenia do badań nad produktami mlecznymi z herbatą zieloną, które były inspiracją do prowadzonych przez mnie badań wchodzących w skład mojego osiągnięcia (Tabela 4, pkt. 5). W 2019 roku wraz z dr Yen-Po Chen przygotowaliśmy też wspólny projekt "Development of innovative functional fermented milk products by modulating probiotic activity". Wniosek pomimo oceny pozytywnej nie otrzymał dofinansowania (Tabela 3, pkt 2). Realizację wybranych założeń projektowych umożliwiło otrzymanie dofinansowania w ramach Systemu Wsparcia Finansowego dla Naukowców i Zespołów Badawczych w roku 2020 w SGGW (Tabela 4, pkt. 3).

Efektem współpracy z dr Yen-Po Chen z National Chung Hsing University jest też publikacja na temat produktów bezlaktozowych. Analiza literatury stała się podstawą wyznaczenia kolejnych kierunków badawczych dla rozwoju nowych produktów mlecznych. Problem nietolerancji laktozy staje się coraz bardziej powszechny zarówno w Polsce, na Tajwanie, jaki i na całym świecie. Na jego występowanie mają wpływ różne czynniki, m.in. pochodzenie etniczne, historia przewodu pokarmowego, ograniczenie spożycia mleka i produktów mlecznych czy brak aktywności β -D-galaktozydazy. W Polsce co trzecia osoba cierpi na nietolerancję laktozy (Tabela 4, pkt. 4).

Tabela 4. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Tajwan - dr Yen-Po Chen)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1		Stypendium w National Chung Hsing University w ramach projektu Key Action 1 Mobility for Learners and Staff – Higher Education Student and Staff Mobility, Project no. 2017-1-PL01-KA107-037013, 2018
2	Department of Animal Science, National Chung Hsing University, Taichung, Tajwan ; The iEGG and Animal Biotechnology Center, National Chung Hsing University, Taichung, Tajwan	Kierownik projektu: dr inż. Świąder K (SGGW), Dr Yen-Po Chen (NCHU), 6th Polish-Taiwanese/Taiwanese-Polish Joint Research, NCBIR, Development of innovative functional fermented milk products by modulating probiotic activity. Project partners: Warsaw University of Life Sciences (WULS-SGGW)/ National Chung Hsing University (NCHU) (wniosek oceniony pozytywnie 77,84 pkt, brak otrzymania dofinansowania), 2019
3		Grant rektorski: System wsparcia finansowego dla Naukowców i zespołów badawczych, 2020, Warszawa
4		Publikacja: Świąder, K. ; Kulawiak, M.; Chen, Y.-P., Types of lactose-free products and their availability on the Polish market, Technological Progress In Food Processing, 2020, 1, 30/56, 39-45 (Zař. 4, II.4.35)
5		Publikacja: Świąder, K. ; Florowska, A.; Konisiewicz, Z.; Chen, Y.-P. Functional Tea-Infused Set Yoghurt Development by Evaluation of Sensory Quality and Textural Properties. Foods 2020, 9(12), 1-19 (Zař. 4, I.2.2)

Podczas pobytu w National Chung Hsing University w 2016 i 2018 roku oprócz prowadzenia zajęć dla studentów, zrealizowałam szkolenie i oceny sensoryczne badanych przez naukowców produktów drobiowych. Nawiązana współpraca zaowocowała nawiązaniem kontaktów z innymi międzynarodowymi jednostkami naukowymi, których efektem są wspólne publikacje dotyczące jakości, w tym sensorycznej, produktów pozyskiwanych z drobiu (Tabela 5, pkt. 1 i 2).

Tabela 5. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Tajwan, Tajlandia)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Department of Animal Science, National Chung Hsing University, Taichung, Tajwan ; Department of Applied Mathematics, National Chung Hsing University, Taichung, Tajwan ; Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom, Tajlandia	Publikacja: Tan, F.-J.; Li, D.-Ch.; Kaewkot, Ch.; Wu, H.-D.; Świąder, K. ; Yu, H.-Ch.; Chen, Ch.-F.; Chumngoen, W. Application of principal component analysis with instrumental analysis and sensory evaluation for assessment of chicken breast meat juiciness, British Poultry Science, 2021, 1-29 (Zař. 4, II.4.7)
2	National Chung Hsing University, Tajwan ; National Animal Industry Foundation, Tajwan ; Naresuan University, Tajlandia	Publikacja: Simsiri, U.; Rungruengpet, W.; Kaewkot, C.; Sun, Y.M.; Świąder, K. ; Wanangkarn, A.; Tan, F.-J. Influence of Cold Chain Integrity during Postwashing Processing and Storage on Chicken Egg Quality. Revista Brasileira de Ciência Avícola. 2021, 23, 4, 1-8 (Zař. 4, II.4.6)

W 2017 roku rozpoczęłam współpracę z Prof. Hanny Wijaya z Bogor Agricultural University, IPB z Indonezji (Tabela 6). W 2018 roku otrzymałam stypendium na wyjazd do Bogor Agriculture University (IPB) i miałam okazję współpracować z Panią Profesor Wijaya oraz innymi naukowcami z Indonezji (Tabela 6, pkt. 1). Współpraca z profesorem Wiyaja z Bogor Agriculture University dotyczyła badań nad możliwościami wykorzystania właściwości prozdrowotnych melisy (*Melissa officinalis* L.) w tworzeniu żywności funkcjonalnej. Efektem współpracy była publikacja „The therapeutic properties of lemon balm (*Melissa officinalis* L.): reviewing novel findings and medical indications” (Tabela 6, pkt. 3). Współpraca naukowa z Bogor Agriculture University zaowocowała kolejną publikacją dotyczącą możliwości i

ograniczeń wynikających z zastosowania owadów jadalnych w żywności, pokazując owady jako żywność z dwóch różnych perspektyw Europy i Azji („Insects as food - opportunities and constraints”) (Tabela 6, pkt. 5).

W 2018 roku uczestniczyłam w międzynarodowej konferencji „Opportunities in Developing & Implementing Sustainable Functional Foods & Nutraceuticals” organizowanej w Indonezji, na której otrzymałam nagrodę za najlepszą prezentację ustną dotyczącą projektowania funkcjonalnych ciast biskoptowych „Development of technology for the production of functional sponge-fat cakes” (Tabela 6, pkt. 2).

W 2021 roku zostałam zaproszona przez Food Science Student Forum (Formasip) IPB University in collaboration with Department of Food Science and Technology IPB University do przedstawienia swoich wyników badań na temat „Functional Food Development” na międzynarodowym webinarze skierowanym do pracowników i studentów Wydziału Technologii Żywności Bogor Agriculture University (IPB) (Tabela 6, pkt. 4).

Tabela 6. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Indonezja)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1		Stypendium w Bogor Agricultural University w ramach projektu Key Action 1 Mobility for Learners and Staff – Higher Education Student and Staff Mobility, Project no. 2017-1-PL01-KA107-037013, 2018
2		Prezentacja na konferencji międzynarodowej: Świąder K., Piotrowska A., Świdorski F., Kłoczko I., Sadowska A., Rakowska R., Kostyra E., Hoffmann M., Wasiak-Zys G., Development of technology for the production of functional sponge-fat cakes, International Conference “Opportunities in Developing and Implementing Sustainable Functional Foods and Nutraceuticals”, Health ingredients South East Asia, 28.03.2018, Jakarta, Indonesia, najlepsza prezentacja ustna
3	Department of Food Science and Technology, Bogor Agricultural University, IPB, Bogor, Indonezja	Publikacja: Świąder K., Startek K., Wijaya CH. H. The therapeutic properties of lemon balm (<i>Melissa officinalis</i> L.) : reviewing novel findings and medical indications 2019 Journal of Applied Botany and Food Quality 2019, 92, 327-335 (Zał. 4, II.4.3)
4		Prezentacja na międzynarodowym webinarze: Świąder K., "Functional Food Development" Organized by: Food Science Student Forum (Formasip) IPB University in collaboration with Department of Food Science and Technology IPB University 17.04.2021, on-line
5		Publikacja: S. Q. Nasir, Świąder K., Insects as food - opportunities and constraints, Technological Progress in Food Processing, 2022, 2, 32/61:137-154 (Zał. 4, II.4.42)

W 2019 roku w Brukseli podczas udziału w międzynarodowym spotkaniu brokerskim ekspertów w ramach BioHorizon SC2 and KET-B Brokerage Event dedykowanym dla obszarów Bezpieczeństwa żywnościowego (SC2) i Biotechnologii (KET-B), nawiązałam współpracę z Prof. Müge Isleten Hosoglu z Gebze Technical University z Turcji, która zajmuje się oceną właściwości składników funkcjonalnych. Wynikiem współpracy była publikacja na temat właściwości słodzących jak i prozdrowotnych daktyli, która umożliwiła określenie potencjału zastosowania tego składnika w projektowaniu żywności funkcjonalnej (Tabela 7).

Tabela 7. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Turcja)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	The Department Biotechnology, Gebze Technical University, Gebze, Kocaeli, Turcja	Publikacja: Świąder K., Białek K., Isleten Hosoglu M. Varieties of date palm fruits (<i>Phoenix dactylifera</i> L.), their characteristics and cultivation, Technological Progress In Food Processing, 2020, 1, 30/56, 173-179 (Zał. 4, II.4.36)

Temat żywności funkcjonalnej i koncepcja „jadalnych miast” (ang. edible cities), jako innowacyjne rozwiązanie wykorzystujące przestrzeń publiczną do miejskiej produkcji żywności, były obszarem kolejnej współpracy zagranicznej z Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb (Tabela 8). Efektem współpracy jest publikacja, w której przeanalizowaliśmy możliwości i ograniczenia związane z tworzeniem jadalnych miast i dostępem do pełnowartościowej żywności funkcjonalnej w zrównoważony sposób oraz zbadaliśmy istniejące rozwiązania w tym obszarze, które można wykorzystać w przyszłości.

Tabela 8. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Chorwacja)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Chorwacja	Publikacja: Świąder K., Čermak D., Gajewska D., Najman K., Piotrowska A., Kostyra E. Opportunities and Constraints for Creating Edible Cities and Accessing Wholesome Functional Foods in a Sustainable Way, Sustainability 2023, 15, 8406 (Zał. 4, II.4.10)

Podczas międzynarodowej konferencji International Conference of Food Safety and Health 2019 w Taichung, gdzie jako „invited speaker” prezentowałam wyniki badań dotyczące możliwości wykorzystania tagatozy i izomaltulozy w napojach (Świąder K., Lipska A, Gutkowska K. Possibilities of using tagatose and isomaltulose in non-alcoholic beverages s. 73, International Conference of Food Safety and Health 2019, Nov 26 – 28, 2019, Taichung City, Taiwan), poznałam Panią Profesor Nadiye Boyko z Uzhhorod National University z Ukrainy. Temat był na tyle interesujący dla Pani Profesor, że rozpoczęliśmy współpracę dotyczącą możliwości wykorzystania tych substancji w innych produktach. Pierwszym efektem współpracy była publikacja na temat właściwości nowych substancji słodzących: izomaltulozy, tagatozy, trehalozy i sucromaltu i ich możliwości aplikacyjnych (Tabela 9).

Tabela 9. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Ukraina)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Department of Molecular Microbiology and Mucosal Immunology, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraina	Publikacja: Świąder, K.; Lipska, A.; Boyko, N. Novel sweeteners: isomaltulose, D-tagatose, trehalose and sucromalt – their description and properties® Technological Progress in Food Processing, 2022, 1, 32/60, 186-194 (Zał. 4, II.4.43)

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora uczestniczyłam też w kilku projektach międzynarodowych. W 2010-2011 roku brałam udział w projekcie ESN-INP GRANT „Palatability, satisfaction and satiation of beverages” (Tabela 10). Projekt „Pożądalność, stopień satysfakcji i zdolność zaspokojenia pragnienia przez napoje” był realizowany przez The European Sensory Network (ESN), CSIRO Division of Food and Nutritional Sciences (główny koordynator), Australia; Nofima Mat, Ås, Norwegia; Danish Technological Institute, Dania oraz SGGW, Polska. Europejska Sieć Sensoryczna (ESN), do której należy laboratorium sensoryczne działające w Instytucie Nauk o Żywieniu Człowieka (SGGW), jest międzynarodowym stowarzyszeniem ekspertów w dziedzinie badań sensorycznych i konsumenckich. Dwa ważne cele ESN to poprawa metodologii badań sensorycznych i konsumenckich oraz promocja bezpośredniego zastosowania metod analizy sensorycznej w przemyśle. Projekt dotyczył realizacji badań związanych z określeniem stopnia pożądalności, satysfakcji i pragnienia w efekcie spożywania napojów/soków. Nacisk położony był na aspekty metodyczne związane z przeprowadzeniem badań konsumenckich oraz sensorycznych ocen analitycznych, a także stwierdzenia roli właściwości sensorycznych produktu w kształtowaniu pożądalności, satysfakcji i spożycia napojów. Głównym celem pracy było określenie zmian w charakterystyce właściwości sensorycznych soków i ich wpływu na pożądalność, uczucie satysfakcji i stopień pragnienia wśród konsumentów pod wpływem picia ad libitum.

W ramach projektu opracowano metodologię, która mierzy względną smakowitość i satysfakcję z napojów podczas konsumpcji ad libitum do momentu osiągnięcia sytości; określono względny wpływ właściwości sensorycznych (tj. smaku, zapachu oraz innych cech odczuwanych w jamie ustnej). Dokonano

też porównania napojów i ich właściwości sensorycznych w obrębie typów napojów, aby zapewnić kompleksowe zrozumienie roli właściwości sensorycznych w kształtowaniu smakowitości i spożycia napojów. W projekcie tym byłam odpowiedzialna za zebranie danych literaturowych dotyczących badanych zagadnień w celu opracowania założeń badawczych oraz za przeprowadzenie części badań sensorycznych.

Tabela 10. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Projekt ESN)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	The European Sensory Network (ESN) CSIRO Division of Food and Nutritional Sciences (główny koordynator), Australia ; Nofima Mat, Ås, Norwegia ; Danish Technological Institute, Dania ; WULS-SGGW, Polska	Wykonawca w projekcie: ESN-INP GRANT „Palatability, satisfaction and satiation of beverages”, 2011

W latach 2019-2020 brałam udział w międzynarodowym projekcie SuSI, Sustainability in pork production with immunocastration, finansowanym przez NCBIR w ramach Horyzont 2020 ERA-NET Co-Fund 2018-2019 (Tabela 11). Projekt realizowany był przy współpracy SGGW z Institute for Agricultural and Fisheries Research (Belgia), SEGES Pig Research Centre (Dania), French National Institute for Agricultural Research (Francja), Wageningen University (Holandia), Kmetijski Institute Slovenije and University of Lubljana-Veterinary Faculty (Słowenia), University of Hohenheim (Niemcy). Celem projektu była krytyczna ocena i optymalizacja produkcji wieprzowiny z wykorzystaniem IC-immunokastracji jako alternatywy ekologicznej, ekonomicznej i społecznie zrównoważonej, jak również zapewnienie wsparcia dla przemysłu wieprzowego i rolników oraz władz rządowych, w kierunku doskonalenia przyjaznej zwierzętom i akceptowanej przez konsumentów produkcji wieprzowiny w UE.

Wyniki badań wykazały, że immunokastracja jest bardzo wiarygodną techniką, niezależnie od warunków utrzymania. Jest ona bezpieczną i niezawodną procedurą, stosowaną już od wielu lat przez praktyków na rynkach międzynarodowych, takich jak Australia, Belgia czy Brazylia. Dlatego też immunokastracja może być stosowana we wszystkich europejskich systemach produkcji wieprzowiny. Badania wykazały, że przy zastosowaniu immunokastracji możliwa jest produkcja wysokiej jakości mięsa nadającego się do dalszego przetwarzania, z wyraźnymi korzyściami dla dobrostanu zwierząt. Ponadto immunokastracja uzyskuje wysoką akceptację konsumentów, jeśli jest odpowiednio komunikowana. W projekcie odpowiedzialna byłam za przeprowadzenie badań sensorycznych metodą profilowania (QDP) świeżego mięsa wieprzowego poddanego obróbce kulinarnej, oraz wielu przetworów z nich otrzymanych. Próbkę do ocen sensorycznych pochodziły od zwierząt poddanych chirurgicznej i immunologicznej kastracji oraz zwierząt niepoddanych kastracji (Tabela 11, pkt. 1).

Wyniki przeprowadzonych badań prezentowane były na międzynarodowych konferencjach: 13th Pangborn Sensory Science Symposium: “Engage with the Future, 28.07-1.08.2019, Edinburgh, Wielka Brytania (Tabela 11, pkt. 2 i 3) oraz 14th Pangborn Sensory Science symposium, Suistanable. Sensory Science, 9-12.08.2021, Vancouver (Tabela 11, pkt. 4).

Tabela 11. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (projekt SuSI)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Institute for Agricultural and Fisheries Research, Belgia ; SEGES Pig Research Centre, Dania ; French National Institute for Agricultural Research, Francja ; Wageningen University, Holandia ; Kmetijski Institute Slovenije and University of Lubljana-Veterinary Faculty, Słowenia ; University of	Wykonawca w projekcie: 2017-2020 ERA-NET SUSAN, Project SuSI, Sustainability in pork production with immunocastration, 01.09.2017-31.08.2021 SUSAN/I/SuSI/02/2017, finansowanie NCBIR w ramach Horyzont 2020 ERA-NET Co-Fund, 2018-2019
2		Poster na konferencji międzynarodowej: Żakowska-Biemans S., Kostyra E., Candek-Potokar M., Škrlep M., Aluwé M., Piotrowska A., Świąder K. Consumers' sensory acceptance of pancetta and salami from immunocastrated, surgically castrated and entire male pigs 13th

	Hohenheim, Niemcy ; WULS-SGGW, Polska	Pangborn Sensory Science Symposium: "Engage with the Future, 28.07-1.08.2019, Edinburgh, Wielka Brytania
3		Poster na konferencji międzynarodowej: Kostyra E., Żakowska-Biemans S., Candek-Potokar M., Škrlep M., Aluwé M., Świąder K. , Piotrowska A. The sensory evaluation of meat products from immunocastrated, surgically castrated and entire male pigs. Perception and discrimination of key attributes by assessors 13th Pangborn Sensory Science Symposium: Engage with the Future, 28.07-1.08.2019, Edinburgh, Wielka Brytania
4		Poster na konferencji międzynarodowej: Żakowska-Biemans S., Kostyra E., Candek-Potokar M., Škrlep M., Aluwe M., Piotrowska A., Świąder K. , Consumers' sensory acceptance of dry cured ham from immunocastrated, surgically castrated and entire male pigs, Pangborn 2021, 14th Pangborn Sensory Science symposium, sustainable. Sensory Science, 9-12.08.2021, Vancouver, Kanada [P12.018]

W 2022 roku miałam możliwość nawiązania współpracy z naukowcami z The Louisiana State University (LSU), w Baton Rouge, w Stanach Zjednoczonych dzięki otrzymanemu stypendium w ramach projektu Key Action 1 Mobility for Learners and Staff – Higher Education Student and Staff Mobility, Project reference no. 2020-1-PL01-KA107-079960 (Tabela 12, pkt. 1). W efekcie nawiązanej współpracy w dniach 20-24 marca 2023 r. odbyła się konferencja Food Symposium 3.0, w której nasza uczelnia była współorganizatorem wraz z Mendel University w Brnie oraz LSU AgCenter w Louisianie. Tematem konferencji była: "Współpraca transatlantycka dla adaptacji i odporności systemu żywnościowego od pól do konsumentów". Celem Food Symposium 3.0 było interdyscyplinarne podejście do żywności. Na konferencji byłam odpowiedzialna za współorganizację panelu i moderowanie sesji poświęconej „Food Systems and Human Nutrition” oraz prezentowanie wyników badań (Tabela 12, pkt. 2).

Tabela 12. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Stany Zjednoczone)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1		Stypendium: Key Action 1 Mobility for Learners and Staff – Higher Education Student and Staff Mobility, Project reference no. 2020-1-PL01-KA107-079960, 2022
2	The Louisiana State University (LSU), LSU AgCenter, Baton Rouge, Stany Zjednoczone	Współorganizator panelu, moderator sesji „Food Systems and Human Nutrition”. Prezentacja ustna na konferencji międzynarodowej: Świąder K. , Possibilities of using sucrose substitutes in functional food design, Food Symposium 3.0, Transatlantic Cooperation for Food System Adaptation and Resilience from Fields to Consumers, 20-24.03.2023 Baton Rouge, USA (hybrid conference)

W roku 2019 uczestniczyłam w realizacji międzynarodowego projektu badawczo-dydaktycznego „EIT Food Summer school on new product development for the food Industry”, finansowanego przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) w ramach programu Horyzont 2020, nr projektu: 19144. Projekty realizowane były przez konsorcjum uczelniane wraz z partnerami branżowymi: Technion Israel Institute of Technology (Izrael), EPFL- École polytechnique fédérale de Lausanne (Szwajcaria), Uniwersytet Warszawski (Polska), EIT Food Rising Food Stars, PepsiCo (UK) i Maspex (Polska) (Tabela 13). Projekt realizowany był w formie szkoły letniej i dedykowany przedstawicielom branży spożywczej oraz pracownikom naukowym zajmującym się badaniami i rozwojem nowych produktów spożywczych w Europie. Moja rola w projekcie polegała na eksperckim wsparciu w realizacji merytorycznej części warsztatów oraz opracowaniu i przeprowadzeniu określonych modułów warsztatowych.

Tabela 13. Aktywność naukowo-dydaktyczna realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Izrael, Szwajcaria, Wielka Brytania)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Technion Isreal Institute of Technology, Izrael ; EPFL- École polytechnique fédérale de Lausanne, Szwajcaria ; Uniwersytet Warszawski, Polska; EIT Food Rising Food Stars, PepsiCo, Wielka Brytania ; Maspex, Polska	Wykonawca w projekcie: „EIT Food Summer school on new product development for the food Industry”, finansowany przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) w ramach programu Horyzont 2020, nr projektu: 19144, 2019

Kolejnym projektem naukowo-dydaktycznym, w którego realizacji uczestniczyłam był „EIT Food Summer School on New Product Development” finansowany przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) w ramach programu Horyzont 2020, nr projektu: 20228. Był on prowadzony w ramach szkoły letniej przez konsorcjum uczelniane: Technion Israel Institute of Technology (Izrael), EPFL- École polytechnique fédérale de Lausanne (Szwajcaria), Uniwersytet Warszawski (Polska), EIT Food Rising Food Stars wraz z partnerami branżowymi PepsiCo (UK), Elea (Niemcy), BeYou (Hiszpania) (Tabela 14, pkt. 1). Efektem współpracy w ramach tego projektu była publikacja “Trends of Using Sensory Evaluation in New Product Development in the Food Industry in Countries that Belong to the EIT Regional Innovation Scheme” (Tabela 14, pkt. 2). Dodatkowo w ramach tego projektu napisałam scenariusze 5 angielskojęzycznych edukacyjnych filmów animowanych oraz je wyreżyserowałam. Były to następujące filmy: Sensory evaluation and its role in food product design, Sensory Evaluation Methods, Analytical and hedonic tests used for sensory evaluation purposes, Functional food, Nutrition and health claims. W filmach trwających od 11 do 21 minut starałam się przybliżyć wiedzę z zakresu analizy sensorycznej, projektowania żywności funkcjonalnej oraz prawodawstwa unijnego i przekazać ją w bardzo przystępny, atrakcyjny sposób (Tabela 14, pkt. 3). Walory naukowe i artystyczne filmów zostały wysoko ocenione przez odbiorców tych filmów, czyli przedstawicieli branży spożywczej oraz uczelni wyższych z Europy. W projekcie byłam odpowiedzialna za opracowanie i prowadzenie określonych modułów warsztatowych, oraz pełniłam funkcję eksperta wspierającego w realizacji merytorycznej części warsztatów, opracowałam założenia i materiały do części badawczej projektu.

Tabela 14. Aktywność naukowo-dydaktyczna realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Izrael, Szwajcaria, Wielka Brytania, Niemcy, Hiszpania)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Technion Isreal Institute of Technology, Izrael ; EPFL- École polytechnique fédérale de Lausanne, Szwajcaria ; Uniwersytet Warszawski, Polska; PepsiCo, Wielka Brytania ; EIT Food Rising Food Stars; Elea, Niemcy ; BeYou, Hiszpania	Wykonawca w projekcie: „EIT Food Summer School on New Product Development” finansowany przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) w ramach programu Horyzont 2020, nr projektu: 20228, 2020
2		Publikacja: Świąder, K.; Marczevska, M. Trends of Using Sensory Evaluation in New Product Development in the Food Industry in Countries that Belong to the EIT Regional Innovation Scheme. Foods 2021, 10(2), 1-19 (Zał. 4, I.2.1)
3		Filmy: Sensory evaluation and its role in food product design; 2020; 15,17 min; Sensory Evaluation Methods; 2020; 15,54 min; Analytical and hedonic tests used for sensory evaluation purposes; 2020; 11,38 min; Functional food; 2020; 19 min; Nutrition and health claims; 2020; 21,51 min.

W roku 2020 brałam udział w realizacji projektu „MAKEit” finansowanym przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT)/EIT Food w ramach programu Horyzont 2020, nr projektu: 21190. Projekt realizowany był przez stworzone konsorcjum uczelniane: Cambridge University (Wielka Brytania), Uniwersytet Warszawski (Polska), ETH Zurych (Szwajcaria), Queen's University Belfast (Irlandia Północna Wielka Brytania), Universidad Autónoma de Madrid-UAM (Hiszpania), AZTI- Member of Basque Research & Technology Alliance (Hiszpania), Swiss Food Research (Szwajcaria), VTT Technical Research Centre of

Finland Ltd (Finlandia), German Institute of Food Technologies-DIL (Niemcy) oraz partnerów branżowych: Matis (Islandia), Rikolto (Belgia), JBT FoodTech (Polska), Jerónimo Martins (Polska), IFU International Fruit and Vegetable Juice Association (Francja), The Kitchen FoodTech Hub (Izrael), Freshfel Europe-European Fresh Produce Association (Belgia) (Tabela 15). W projekcie wzięło udział 30 uczestników z 21 krajów z różnych środowisk, którzy wspólnie pracowali nad nowymi pomysłami biznesowymi i koncepcjami produktów, które mogłyby pomóc w bardziej zrównoważonym spożyciu owoców oraz warzyw nie tylko podczas COVID-19, ale także w przypadku przyszłych negatywnych wydarzeń, takich jak zmiany klimatu, czy możliwe kolejne pandemie. Efektem projektu było stworzenie nowych rozwiązań i koncepcji produktów, które pomogą sprawić, że spożycie owoców i warzyw stanie się bardziej zrównoważone. Moje zadanie polegało na mentoringu i dzieleniu się wiedzą ekspercką z uczestnikami projektu oraz na wsparciu uczestników w sesjach ideowych i koncepcyjnych oraz inspirowaniu w zakresie tworzenia nowych rozwiązań.

Tabela 15. Aktywność naukowo-dydaktyczna realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Szwajcaria, Irlandia Północna, Hiszpania, Wielka Brytania, Finlandia, Niemcy)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Cambridge University, Wielka Brytania ; Uniwersytet Warszawski, Polska; ETH Zurych, Szwajcaria ; Queen's University Belfast, Irlandia Północna Wielka Brytania ; Universidad Autónoma de Madrid-UAM, Hiszpania ; AZTI- Member of Basque Research & Technology Alliance , Hiszpania ; Swiss Food Research, Szwajcaria ; VTT Technical Research Centre of Finland Ltd, Finlandia ; German Institute of Food Technologies-DIL, Niemcy ; Matis, Islandia ; Rikolto, Belgia ; JBT FoodTech, Polska; Jerónimo Martins, Polska; IFU International Fruit and Vegetable Juice Association, Francja ; The Kitchen FoodTech Hub, Izrael ; Freshfel Europe-European Fresh Produce Association, Belgia	Wykonawca w projekcie: „MAKEit” finansowany przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT)/EIT Food w ramach programu Horyzontu 2020, nr projektu: 21190, 2020

W 2021 roku we współpracy konsorcjum uczelnianego: Technion Israel Institute of Technology (Izrael), Aarhus University (Dania), Campden BRI (Hungary), CSIC-The Spanish National Research Council (Hiszpania), Uniwersytet Warszawski (Polska) oraz partnerów biznesowych: PepsiCo (UK), Elea (Niemcy), BeYou (Hiszpania), zrealizowany był międzynarodowy projekt badawczo-dydaktyczny „Skills for new product development in the food industry” w ramach RIS Professional Development finansowany przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) w programie Horyzont 2020, nr projektu: 21324 (Tabela 16). Efektem projektu było zdobycie przez uczestników nowej wiedzy w konkretnym obszarze związanym z rozwojem nowych produktów na rynku spożywczym, a także rozwinięcie przez nich specjalistycznych kompetencji. W projekcie opracowałam i prowadziłam określone moduły warsztatowe i byłam ekspertem wspierającym w realizacji merytorycznej części warsztatów.

Natomiast w roku 2022 to samo konsorcjum realizowało projekt „Leveraging skills of researchers and employees in the food industry” w ramach RIS Professional Development, finansowany przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) w programie Horyzont 2020, nr projektu: 21324, w którym również aktywnie uczestniczyłam, realizując założenia projektowe jako ekspert wspierający w realizacji merytorycznej części warsztatów. Efektem projektu było poszerzenie umiejętności naukowców i pracowników przemysłu spożywczego w obszarze rozwoju nowych produktów.

Tabela 16. Aktywność naukowo-dydaktyczna realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (Izrael, Dania, Węgry, Hiszpania, Wielka Brytania, Niemcy)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Technion Isreal Institute of Technology, Izrael ; Aarhus University, Dania ; Campden BRI, Węgry ; CSIC-The Spanish National Research Council, Hiszpania ; Uniwersytet Warszawski, Polska; PepsiCo, Wielka Brytania ; Elea, Niemcy ; BeYou, Hiszpania ;	Wykonawca w projekcie: „Skills for new product development in the food industry” w ramach RIS Professional Development finansowany przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) w ramach programu Horyzont 2020, nr projektu: 21324, 2021
2	EIT Food CLC North-East	Wykonawca w projekcie: „Leveraging skills of researchers and employees in the food industry” w ramach RIS Professional Development, finansowany przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) w ramach programu Horyzont 2020, nr projektu: 21324, 2022

Dzięki otrzymaniu stypendium w ramach projektu Key Action 1 Mobility for Learners and Staff – Higher Education Student and Staff Mobility, Project reference no. 2020-1-PL01-KA107-079960, w 2022 roku miałam okazję spotkać się z naukowcami z Shibaura Institute of Technology w Tokio w Japonii i nawiązać z nimi współpracę. Pobyt w kraju, który zapoczątkował badania nad żywnością funkcjonalną, którymi zajmuję się naukowo był dla mnie niezmiernie inspirujący, a nawiązana współpraca nadal się rozwija (Tabela 17, pkt. 1). Na początku semestru zimowego 2021/2022 miałam przyjemność być opiekunem stażystki z Shibaura Institute of Technology, która podczas 3 miesięcznego stażu prowadziła badania na temat: New product development from a Polish and Japanese perspective (Tabela 17, pkt. 2).

Współpraca z Medipol University, Istambul, również zaowocowała opieką nad studentką z tej uczelni, która od marca do maja 2022, pod moją opieką prowadziła badania na temat: Development of new food products targeting consumers with special needs (Tabela 17, pkt. 3).

Natomiast moja 3 miesięczna opieka w 2019 roku nad stażystką z Adana Science and Technology University z Turcji, zainspirowała ją do aplikowania do szkoły doktorskiej na SGGW i obecnie jest ona doktorantką w Instytucie Nauk o Żywieniu Człowieka SGGW (Tabela 17, pkt. 4).

Tabela 17. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami zagranicznymi (opiekun stażystów z uczelni zagranicznych)

Pkt.	Jednostka współpracująca	Rodzaj aktywności
1		Stypendium: Key Action 1 Mobility for Learners and Staff – Higher Education Student and Staff Mobility, Project reference no. 2020-1-PL01-KA107-079960, Pobyt 29.06-10.07.2022
2	Shibaura Institute of Technology, Tokyo, Japonia	Opiekun stażysty: Momoka Nishii, Shibaura Institute of Technology, Japonia, Tokio, Division of Global Initiatives, Higher Education: Erasmus+ student Mobility for Traineeships, 25.09-19.12.2022 Traineeship title: New product development from a Polish and Japanese perspective.
3	Medipol University, Istambul, Turcja	Opiekun stażysty: Nidanur Alagas, Medipol University, Turcja, Istambul, Department of Nutrition and Dietetics, Higher Education: Erasmus+ student Mobility for Traineeships, 1.03-31.05.2022 Traineeship title: Development of new food products targeting consumers with special needs.
4	Adana Science and Technology University, Adana, Turcja	Opiekun stażysty: Havva Aktas, Adana Science and Technology University, Turcja, Adana, Faculty of Food Engineering, Higher Education: Erasmus+ student Mobility for Traineeships, 1.07-30.09.2019 Traineeship title: The role of sensory evaluation in new product development.

5.2. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami krajowymi

Oprócz aktywności naukowej realizowanej we współpracy zagranicznej prowadziłam również badania we współpracy z jednostkami krajowymi, co zostało szczegółowo omówione w tabeli 18-20.

W latach 2010-2012 brałam udział w realizacji projektu „BIOŻYWNOSĆ – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego” współfinansowanym przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013 w Działaniu 1.1 „Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki opartej na wiedzy”, poddziałaniu 1.1.2 „Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych”. (POIG.01.01.02-14-090/09). Projekt realizowany był w ramach konsorcjum, we współpracy SGGW i Instytutu Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu, Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonie, Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego w Warszawie oraz partnerów branżowych: Związek „Polskie Mięso” w Warszawie, Zakłady Mięsne „Olewnik-Bis” Sp. z o.o. w Świerczynku, Zakłady Przetwórstwa Mięsnego Henryk i Jadwiga Majerowicz w Białymkale, Agro-Danmis Gramowscy Sp. j. w Bukowcu, Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody, Chlewnej „POLSUS”, Interyeast Sp. z o.o. w Krośniewicach (Tabela 18, pkt. 1). Celem projektu było opracowanie innowacyjnych, użytecznych w sektorze rolno-spożywczym technologii wytwarzania nowych produktów pochodzenia zwierzęcego, o optymalnej wartości odżywczej i właściwościach prozdrowotnych, spełniających kryteria żywności funkcjonalnej, a następnie dostarczenie tych rozwiązań gospodarce. Realizacja celu bezpośredniego pozwoliła na wdrożenie do krajowego przemysłu rolno-spożywczego technologii wytwarzania żywności funkcjonalnej i prozdrowotnej, a ponadto umożliwiła rozwój eksportu polskiej „biożywności” na rynki zagraniczne, stymulowanie współpracy środowisk naukowych, przemysłu i biznesu w opracowywaniu oraz wdrażaniu nowoczesnych, czystych technologii.

Efektem współpracy w ramach projektu jest cykl publikacji dotyczących: Możliwości uzyskania mięsa i przetworów z mięsa wieprzowego o podwyższonej zawartości przeciwutleniaczy (Tabela 18, pkt. 2); Możliwości uzyskania mięsa i przetworów z mięsa wieprzowego o podwyższonej zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych n-3 (Tabela 18, pkt. 3); Ocena możliwości zwiększenia zawartości sprzężonych dienów kwasu linolowego (CLA) w mięsie i przetworach mięsnych (Tabela 18, pkt. 4), w których jestem autorem głównym lub współautorem. Na uwagę zasługuje też opracowany w ramach projektu Atlas rozbioru tusz wieprzowych, którego jestem autorem (Tabela 18, pkt. 5).

Tabela 18. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami krajowymi (projekt Biożywność)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu, Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonie, Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego w Warszawie	Wykonawca w projekcie: Projekt „BIOŻYWNOSĆ – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego” współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013 w Działaniu 1.1 „Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki opartej na wiedzy”, Poddziałaniu 1.1.2 „Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych”, (POIG.01.01.02-14-090/09), 2009 – 2014
2	Związek „Polskie Mięso” w Warszawie, Zakłady Mięsne „Olewnik-Bis” Sp. z o.o. w Świerczynku, Zakłady Przetwórstwa Mięsnego Henryk i Jadwiga Majerowicz w Białymkale, Agro-Danmis Gramowscy Sp. j. w Bukowcu, Polski Związek	Publikacja: Świąder, K., Piotrowska, A., Waszkiewicz-Robak, B., Świderski, F., & Rachtan-Janicka, J. (2011). Możliwości uzyskania mięsa i przetworów z mięsa wieprzowego o podwyższonej zawartości przeciwutleniaczy. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 102–106 (Załącznik 4, II.4.20)
3	Hodowców i Producentów Trzody, Chlewnej „POLSUS”, Interyeast Sp. z o.o. w Krośniewicach, SGGW, Warszawa	Publikacja: Piotrowska, A., Świąder, K., Waszkiewicz-Robak, B., & Świderski, F. (2012). Możliwości uzyskania mięsa i przetworów z mięsa wieprzowego o podwyższonej zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych n-3. ŻYWNOSĆ - Nauka Technologia Jakość, 19, 5–19 (Załącznik 4, II.4.2)

4	Publikacja: Piotrowska, A., Świąder, K. , Waszkiewicz-Robak, B., & Świderski, F. (2012). Ocena możliwości zwiększenia zawartości sprzężonych dienów kwasu linolowego (CLA) w mięsie i przetworach mięsnych. Roczniki Państwowego Zakładu Higieny, 63, 265–271. (Załącznik 4, II.4.24)
5	Opracowanie: Świąder, K. , Atlas rozbioru tusz wieprzowych, 2010.

Współpracuję również z innymi jednostkami SGGW w Warszawie m.in. Instytutem Nauk Ogrodniczych, Instytutem Medycyny Weterynaryjnej, Instytutem Nauk o Żywności w ramach projektów krajowych oraz innych badań. Dzięki m.in. współpracy z Instytutem Nauk o Żywności zostały przeprowadzone badania, które zostały opublikowane w artykułach wymienionych w tabeli 19 pkt. 3-5 wchodzących w skład mojego osiągnięcia.

Tabela 19. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami krajowymi (z innymi jednostkami SGGW)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1	Instytut Nauk Ogrodniczych, SGGW, Warszawa	Wykonawca w projekcie: Projekt PBS3/A8/35/2015. NCBiR, Opracowanie technologii towarowej uprawy Aktinidii ostrolistnej (mini kiwi) w warunkach Polski centralnej, 2017-2019
2	Instytut Medycyny Weterynaryjnej (IMW), SGGW, Warszawa	Uczestnik panelu eksperckiego: Opracowanie nowych wysokobiałkowych produktów na bazie mięsa wieprzowego wytwarzanych w sposób naturalny. Projekt finansowany w ramach programu Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego 2014-2020, Oś Priorytetowa I Działanie 1.2 Działalność badawczo - rozwojowa przedsiębiorstw - typ projektów – Projekty badawczo-rozwojowe, Nr umowy: RPMA.01.02.00-14-b496/18, 2021-2022
3		Publikacja: Świąder, K. ; Florowska, A., Konisiewicz, Z., and Chen, Y.-P. Functional Tea-Infused Set Yoghurt Development by Evaluation of Sensory Quality and Textural Properties. Foods 2020, 9(12), 1-19 (Załącznik 4, I.2.2)
4	Instytut Nauk o Żywności, SGGW, Warszawa	Publikacja: Świąder, K. ; Florowska, A.; Konisiewicz, Z. The Sensory Quality and the Textural Properties of Functional Oolong Tea-Infused Set Type Yoghurt with Inulin. Foods 2021, 10(6), 1-20 (Załącznik 4, I.2.3)
5		Publikacja: Świąder, K. ; Florowska, A. The Sensory Quality and the Physical Properties of Functional Green Tea-Infused Yoghurt with Inulin. Foods 2022, 11(4), 1-18 (Załącznik 4, I.2.4)

W latach 2004-2007, podczas moich studiów doktoranckich, współpracowałam z Państwowym Instytutem Weterynaryjnym - Państwowym Instytutem Badawczym w Puławach oraz Głównym Inspektoratem Weterynarii w Warszawie przy opracowywaniu instrukcji w sprawie zakresu i sposobu realizacji krajowego programu badań kontrolnych dioksyn i dioksynopodobnych polichlorowanych bifenyli (dl-PCB) u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego (Tabela 20, pkt. 1). Byłam również współautorem instrukcji Głównego Lekarza Weterynarii w sprawie zakresu i sposobu realizacji krajowego programu badań kontrolnych substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych i skażeń promieniotwórczych u zwierząt, w ich wydzielinach i wydalinach, w tkankach lub narządach zwierząt, w produktach pochodzenia zwierzęcego, w wodzie przeznaczonej do pojenia zwierząt i środkach żywienia zwierząt (Tabela 20, pkt. 2), jak również głównym autorem kilku opracowań przygotowanych dla Głównego Inspektoratu Weterynarii (Tabela 20, pkt. 3-5). W roku 2004 Polska została członkiem Unii Europejskiej i był to przełomowy moment. Wyżej wymienione opracowania, umożliwiły dostosowanie przepisów krajowych w omówionym zakresie do przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej, umożliwiając tym samym bezpieczny obrót produktami pochodzenia zwierzęcego w kraju i za granicą.

W latach 2004-2007 brałam też czynny udział jako przedstawicielka Polski (reprezentant jednostki rządowej) w posiedzeniach grupy roboczej Komisji Europejskiej DG SANCO (obecnie DG SANTE- odpowiadającej za politykę Komisji Europejskiej w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa żywności), dotyczącej krajowego programu badań kontrolnych pozostałości chemicznych, biologicznych i leków u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego i uczestniczyłam w regularnych spotkaniach grupy, które odbywały się w siedzibie Komisji Europejskiej w Brukseli (Tabela 20, pkt. 10).

Tabela 20. Aktywność naukowa realizowana we współpracy z jednostkami krajowymi (jednostki rządowe)

Pkt.	Jednostka	Rodzaj aktywności
1		Opracowanie: Piskorska-Pliszczyńska J., Świąder K. , Kapusta M.: Instrukcja Głównego Lekarza Weterynarii Nr GIWhig-500-4/06 z dnia 28 września 2006 r. w sprawie zakresu i sposobu realizacji krajowego programu badań kontrolnych dioksyn i dioksynopodobnych polichlorowanych bifenyli (dl-PCB) u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego w roku 2006, s. 1-15
2		Opracowanie: Świąder K. , Konopka K.: Instrukcja Głównego Lekarza Weterynarii Nr GIWhig-500-3/06 z dnia 21 marca 2006r. w sprawie zakresu i sposobu realizacji krajowego programu badań kontrolnych substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych i skażeń promieniotwórczych u zwierząt, w ich wydzielinach i wydalinach, w tkankach lub narządach zwierząt, w produktach pochodzenia zwierzęcego, w wodzie przeznaczonej do pojenia zwierząt i środkach żywienia zwierząt, s. 1-45
3		Opracowanie: Świąder K. , Veterinary Inspection in Poland, Warsaw, 2006, s. 1-56
4	Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy (PIWiB), Puławy; Główny Inspektorat Weterynarii (GIW), Warszawa*	Opracowanie: Świąder K. , Monitorowanie skażeń żywności pochodzenia zwierzęcego w Polsce, Warszawa, 2006, s. 1-31
5		Opracowanie: Świąder K. , Biuletyn Informacyjny Zakładów Higieny Weterynaryjnej, Warszawa, 2006, s. 1-242
6		Publikacja: Świąder K. : Krajowy Program Badań Kontrolnych Pozostałości Chemicznych, Biologicznych i Leków - wyniki badań wykonanych w Polsce w 2004 roku, Weterynaria w Praktyce, Suplement 2006, Zwierzęta hodowlane, 46-48 (Zał. 4, II.4.13)
7		Publikacja: Świąder K. : Krajowy Program Badań Kontrolnych, Weterynaria w Terenie, 2007, 1, 58-59 (Zał. 4, II.4.17)
8		Publikacja: Świąder K. : Krajowy Program Badań Kontrolnych Pozostałości Biologicznych, Chemicznych i Leków u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego w 2005 roku, Weterynaria w Terenie, 2007, 2, 60-62 (Zał. 4, II.4.18)
9		Publikacja: Świąder K. : Weterynaryjna diagnostyka laboratoryjna, Weterynaria w Praktyce, 2007, 2, 70-71 (Zał. 4, II.4.16)
10		Polski przedstawiciele na grupie roboczej Komisji Europejskiej DG SANCO (obecnie DG SANTE- odpowiadające za politykę Komisji Europejskiej w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa żywności) dotyczącej krajowego programu badań kontrolnych pozostałości chemicznych, biologicznych i leków u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego, 2004-2007, Bruksela, Belgia

* przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

5.3. Inna działalność naukowa (publikacje niewchodzące w skład osiągnięcia i nierealizowane we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi)

Poza badaniami zaprezentowanymi w osiągnięciu oraz realizowanymi we współpracy z jednostkami zagranicznymi i krajowymi zajmuję się także następującymi zagadnieniami:

1. Ocena właściwości sensorycznych, fizykochemicznych i bioaktywnych składników żywności funkcjonalnej i produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego skierowanych do określonych grup konsumentów jak również ocena świadomości i postaw polskich konsumentów wobec tych produktów.
2. Ocena właściwości sensorycznych i fizykochemicznych substancji słodzących oraz możliwości ich zastosowania w produktach funkcjonalnych.

Ad. 1. Ocena właściwości sensorycznych, fizykochemicznych i bioaktywnych składników żywności funkcjonalnej i produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego skierowanych do określonych grup konsumentów jak również ocena świadomości i postaw polskich konsumentów wobec tych produktów.

a) Ocena właściwości sensorycznych, fizykochemicznych i bioaktywnych składników żywności funkcjonalnej pochodzenia roślinnego

Surowce roślinne są cennym źródłem substancji bioaktywnych. Zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjna wpływa istotnie na jakość kawy i zależy zarówno od jej pochodzenia, jak i stopnia wypalenia. Przeprowadzone badania wykazały, że dłuższy czas palenia kawy powodował większą degradację polifenoli. Najwyższe stężenie polifenoli stwierdzono w kawie lekko palonej, wynoszące od 39,27 do 43,0 mg/g, natomiast w kawie średnio i mocno palonej odpowiednio od 34,06 do 38,43 mg/g i od 29,21 do 36,89 mg/g. Aktywność antyoksydacyjna wzrastała jednak znacząco wraz ze stopniem palenia, gdzie kawa mocno palona miała wyższą aktywność niż kawa lekko palona. Można to wyjaśnić powstawaniem związków w reakcji Maillarda podczas palenia, co prowadzi następnie do tworzenia się przeciwutleniających związków melanoidynowych, które w dużym stopniu kompensują spadek zawartości polifenoli podczas procesu palenia. Poziom polifenoli i aktywność antyoksydacyjna w badanych ziarnach kawy Arabica poddanych prażeniu zależały od regionu uprawy. Dłuższe prażenie powodowało znaczny spadek poziomu związków polifenolowych (od 7,3% do 32,1%) w ziarnach kawy. Aktywność antyoksydacyjna kawy wzrastała wraz z paleniem, pomimo obniżonego poziomu naturalnych antyoksydantów. Z żywieniowego punktu widzenia, najbardziej preferowane są kawy lekko lub średnio palone.

Herbaty liściaste (fermentowane – czarne i niefermentowane - zielone) oraz wytworzone, skoncentrowane ekstrakty z zielonej herbaty (GTE) charakteryzują się wysoką aktywnością antyoksydacyjną, która zależy od ilości polifenoli. W przeprowadzonych badaniach wykazano, że zielona herbata miała prawie dwukrotnie większą aktywność antyoksydacyjną niż czarna, co można tłumaczyć zarówno różnicami w procesach technologicznych otrzymywania herbaty (proces fermentacji), jak i zawartością polifenoli, która w przypadku zielonej herbaty była około 1,5 razy większa. Skoncentrowane ekstrakty z zielonej herbaty, zalecane jako źródło antyoksydantów wiążących wolne rodniki, charakteryzowały się około 6-8 razy większą aktywnością antyoksydacyjną niż napary z zielonej herbaty. Ponadto zawartość polifenoli w ekstraktach herbacianych była znacznie wyższa. Można zatem przyjąć, że badane herbaty, a zwłaszcza herbata zielona i jej ekstrakty dostępne na rynku w postaci preparatów bioaktywnych, są cennym źródłem składników wykazujących wysoką zdolność dezaktywacji rodników tlenowych w organizmie, a tym samym mogą być wykorzystywane w profilaktyce chorób cywilizacyjnych.

Dodatek ekstraktu z zielonej herbaty do soku jabłkowego skutkował istotnym wzbogaceniem soku jabłkowego w kwasy fenolowe (>2-krotnie) oraz flawonoidy (>10-krotnie), w tym typowe dla naparu herbacianego związki, tj. katechinę, epikatechinę, epigalokatechinę oraz galusan epigalokatechiny. Natomiast dodatek soku z aronii do soku jabłkowego istotnie wzbogacił sok w witaminę C, kwasy fenolowe (ogółem) oraz antocyjany, a w szczególności glikozyd-3,5-di-O-pelargonidyny. Mniejsza była natomiast zawartość flawonoidów (przede wszystkim kwercetyny i kemferolu) w soku jabłkowo-aroniowym w porównaniu do soku jabłkowego.

Na zawartość witaminy C i polifenoli w surowcach roślinnych ma wpływ również proces suszenia tych surowców. Owoce o dużej zawartości wilgoci i lepkiej teksturze, takie jak aronia oraz inne owoce jagodowe, powinny być wstępnie wysuszone do momentu uzyskania odpowiedniej tekstury. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono korzystniejsze właściwości bioaktywne (tj. wyższe właściwości przeciwutleniające, wyższą zawartość witaminy C i polifenoli ogółem), gdy owoce były wstępnie suszone w wyższych temperaturach 60 i 70°C w porównaniu z 50°C; co mogło wynikać z szybszej inaktywacji enzymów utleniających wraz z krótszym czasem suszenia w wyższych temperaturach. Wysuszone wstępnie proszki FBJD (w temperaturze 70°C) charakteryzowały się wyższą zawartością oznaczonych związków bioaktywnych (polifenole i zawartość witaminy C) oraz korzystniejszymi właściwościami sensorycznymi w porównaniu z proszkami suszonymi metodami konwekcyjnymi (CD). Metoda kombinowanego fluidalnego mielenia strumieniowego i suszenia (FBJD) połączona z suszeniem wstępnym CD była korzystniejsza w porównaniu z metodą CD w uzyskaniu suszonych owoców o wyższym zachowaniu witaminy C - 84% (proszki CD - 35%), wyższej zawartości polifenoli ogółem - ok. 12%, wraz z wyższą aktywnością antyoksydacyjną (o ok. 10%). Wykazano, że metoda FBJD w połączeniu z suszeniem wstępnym CD pozwala na przygotowanie wysokiej jakości proszków w znacznie krótszym czasie w przypadku owoców o trudnej do wysuszenia i zmielenia teksturze w porównaniu z zastosowaniem samego CD. Może to zatem znacząco obniżyć koszty produkcji i okazać się bardzo konkurencyjną alternatywą dla innych powszechnie stosowanych metod otrzymywania proszków owocowych.

Obróbka technologiczna wpływa nie tylko na właściwości organoleptyczne i trwałość, ale także na właściwości funkcjonalne owoców. W badaniach prowadzonych na owocach pigwy (*Cydonia oblonga* Miller) określono wpływ różnych rodzajów obróbki technologicznej na właściwości fizykochemiczne i bioaktywne owoców pigwy. Przeprowadzone badania wykazały, że świeże owoce pigwy oraz przetworzone produkty z pigwy mogą być bardzo dobrym źródłem składników bioaktywnych w diecie, takich jak garbniki ($3,64 \pm 0,06$ mg/100 g w świeżych owocach; od $2,22 \pm 0,02$ mg/100 g do $5,59 \pm 0,15$ g/100 g w produktach), karotenoidy ($44,98 \pm 0,18$ mg/100 g w świeżych owocach; od $141,88 \pm 0,62$ mg/100 g do $166,12 \pm 0,62$ mg/100 g w produktach) i związki polifenolowe ($246,98 \pm 6,76$ mg GAE/100 g w świeżych owocach; od $364,53 \pm 3,76$ mg/100 g do $674,21 \pm 4,49$ mg/100 g w produktach). Owoce i produkty z pigwy charakteryzują się również wysokimi właściwościami przeciwutleniającymi ($452,41 \pm 6,50$ μM TEAC/100 g w świeżych owocach; $520,78 \pm 8,56$ μM TEAC/100 g do $916,16 \pm 6,55$ μM TEAC/100 g w produktach). Wybór odpowiedniej obróbki technologicznej owoców pigwy może pozwolić producentom na uzyskanie wysokiej jakości przetworów owocowych i stanowić punkt wyjścia do rozwoju produktów funkcjonalnych z dodatkiem owoców pigwy w różnych postaciach, o wysokich walorach prozdrowotnych i szerokim zakresie zastosowań zarówno w przemyśle spożywczym, jak i farmaceutycznym.

Zawartość związków biologicznie czynnych w surowcach roślinnych może być z powodzeniem modyfikowany poprzez stosowanie odpowiedniego nawożenia, ochrony roślin, a także wybór odpowiedniego terminu zbioru. Przeprowadzone badania na truskawkach ekologicznych wykazały, że zastosowanie w gospodarstwie ekologicznym efektywnych mikroorganizmów miało istotny wpływ na zawartość kwasu kawowego, p-kumarynowego, kwercetyny i jej glikozydu, jak też luteoliny w owocach truskawek. Najbardziej efektywny okazał się trzeci termin zbioru. Owoce zebrane w tym czasie charakteryzowały się istotnie wyższą zawartością suchej masy, witaminy C, kwasu galusowego,

elagowego, pkumarynowego, jak też niektórych flawonoidów (kwercetyny i jej pochodnych), luteoliny, kempferolu i rutinozidu-3,5-dipelargonidyny.

Wyniki badań dotyczących oceny właściwości sensorycznych, fizykochemicznych i bioaktywnych składników żywności funkcjonalnej przedstawiono w publikacjach w Załączniku 4: II.2.2; II.2.3; II.4.5; II.4.9; II.4.25; II.4.27; II.4.29.

b) Funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego i ich właściwości

Zwiększające się oczekiwania konsumentów względem żywności powodują konieczność prowadzenia dalszych badań mających na celu opracowanie coraz większego asortymentu funkcjonalnych przetworów mięsnych. Modyfikacja technologii produkcji przetworów pozwala uzyskać produkty niskotłuszczowe, o zredukowanej zawartości soli, azotynów czy azotanów, jak również wzbogacone w ekstrakty roślinne o silnych właściwościach neutralizujących wolne rodniki. W celu otrzymania produktów niskokalorycznych, o obniżonej zawartości tłuszczu używa się błonników różnego pochodzenia, dzięki czemu przy odpowiedniej substytucji można osiągnąć produkt akceptowany przez konsumentów. Zastąpienie tłuszczu inuliną w ilości 2/3 jego całkowitej zawartości, powodowało obniżenie zawartości tłuszczu w produkcie gotowym z 29,4% do 15,9%. Z innych badań wynika, że dodatek inuliny w ilości od 7,5% do 12,5% do fermentowanych kiełbas wpłynął na wytworzenie bardziej miękkiej tekstury, oraz kruchości, sprężystości na poziomie podobnym jak w kiełbasach konwencjonalnych. W mięsnych produktach funkcjonalnych ważne jest także obniżanie poziomu soli, azotanów i azotynów. Zastosowanie 12% koncentratu pomidorowego w produkcji wędlin umożliwiał redukcję azotynów o 33,3%, bez negatywnego wpływu na ich jakość. Większa jego ilość powodowała natomiast zmiany barwy i smaku wędlin. Ważne jest zachowanie równowagi pomiędzy stosowanymi poszczególnymi składnikami produktu, gdyż ma to wpływ na ostateczną akceptację produktu przez konsumenta. W produkcji wędlin stosowane są również ekstrakty roślinne takie jak: ekstrakt z oregano, rozmarynu, goździków, zielonej herbaty czy czosnku. Zawarte w nich składniki posiadają silne właściwości przeciwutleniające. Ich dodatek do produktu wpływał na zmniejszenie stopnia utleniania lipidów, wydłużenie okresu przechowalniczego produktu poprzez hamowanie rozwoju drobnoustrojów, obniżenie poziomu azotanów w produkcie, czy też ochronnego wpływu na barwę i świeżość produktu.

Poznanie czynników warunkujących jakość sensoryczną i wartość odżywczą mięsa wołowego może przyczynić się do otrzymania produktu o wysokich walorach smakowych i odżywczych oraz umożliwić promowanie jego specyficznych właściwości. Czynniki przedubojowe, takie jak rasa, sposób żywienia, wiek w momencie uboju, obecność w tuszy osobników męskich hormonów płciowych, czy rozmieszczenie mięśni w tuszy zwierzęcia wywierają zróżnicowany wpływ na jakość mięsa. Krzyżowanie krów mlecznych i buhajów ras mięsnych pozwala na uzyskanie mięsa o jakości nieco gorszej do jakości mięsa pochodzącego z ras mięsnych, ale znacząco wyższej w porównaniu do mięsa ras mlecznych. Mięso pochodzące ze zwierząt żywionych ekstensywnie zawiera znaczną ilość kwasów tłuszczowych nienasyconych, natomiast mięso otrzymane ze zwierząt żywionych intensywnie cechuje się wysoką zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych. Natomiast mięso pochodzące od wolców wykazuje wyższą jakość sensoryczną ze względu na wysoką kruchość, co jest związane z wyższym udziałem tkanki tłuszczowej. Jakość sensoryczną, a szczególnie teksturę mięsa warunkuje również wiek zwierząt, co jest związane z niższą zawartością kolagenu w tkance łącznej młodszych zwierząt. Omówione powyżej wyniki prac dotyczących funkcjonalnych produktów pochodzenia zwierzęcego przedstawiono w publikacjach w Załączniku 4: II.4.30. i II.4.26.

c) Analiza produktów funkcjonalnych skierowanych do określonych grup konsumentów oraz ocena świadomości i postaw konsumentów

Najczęstszą przyczyną przedwczesnych zgonów w populacji polskiej są choroby układu krążenia. Na polskim rynku pojawia się coraz więcej suplementów diety, których składniki aktywne zapobiegają zachorowalności i zmniejszają umieralność z powodu tych chorób. Suplementy mogą wpływać korzystnie

na zdrowie i uzupełniać niedobory składników odżywczych w organizmie. Jednak ich stosowanie jest również związane z licznymi zagrożeniami, gdyż nadmierne spożycie składników bioaktywnych może wywoływać niepożądane skutki uboczne czy powodować interakcje z przyjmowanymi lekami. Przenalizowane dane dotyczące wybranych rynkowych suplementów diety o działaniu profilaktycznym i wspomagającym terapię w chorobach układu krążenia, zawierające głąg oraz kasztanowiec zwyczajny wskazują, że mogą one wykazywać działanie wspomagające prawidłowe funkcjonowanie układu krążenia i zapobiegać rozwojowi chorób z nim powiązanych. Zwrócono jednak uwagę, że wiele z dostępnych suplementów diety zawierało dawki substancji aktywnych w stężeniach niższych niż udowodnione naukowo profilaktycznie i/lub terapeutycznie skuteczne. Konsumenci z chorobami układu krążenia stosujący suplementację mogą nie uzyskać oczekiwanych, korzystnych efektów zdrowotnych.

Grzyby dzięki możliwości wytwarzania metabolitów o działaniu prozdrowotnym, m.in. immunostymulującym, antyoksydacyjnym, przeciwnowotworowym, znalazły zastosowanie w produkcji suplementów diety. W pracy wykazano, że spośród nich największy udział w analizowanym rynku stanowiły preparaty z grzyba reishii. Grzyby stanowią pożądaną surowiec spożywczy nie tylko ze względu na atrakcyjne walory sensoryczne, ale także wysoką wartość odżywczą i właściwości prozdrowotne. Korzystny wpływ na organizm wykazują zawarte w grzybach związki biologicznie czynne takie jak polisacharydy (β -glukan, chityna, chitozany) i polifenole, posiadające między innymi właściwości immunostymulujące, antyoksydacyjne i przeciwnowotworowe. Spośród analizowanych w pracy właściwości prozdrowotnych preparatów reishi, shiitake i bocznika najczęściej deklarowanymi przez producentów suplementów diety były: wspomaganie układu immunologicznego i krążenia oraz wpływ na obniżanie poziomu cholesterolu we krwi. Analizowane w pracy suplementy diety zazwyczaj występowały w postaci kapsułek (71%) i w większości pozyskiwane były ze sproszkowanych owocników (52%), rzadziej z dużo droższych zarodników (9%), które są najważniejszą pod względem terapeutycznym częścią grzyba.

Żywność bezglutenowa jest niezbędnym elementem terapii dla osób z celiakią, alergią na gluten, chorobą Dühringa i nieceliakalną nadwrażliwością na gluten/pszenicę, w których jedynym sposobem leczenia jest rygorystyczne przestrzeganie diety bezglutenowej. Wraz z rosnącym zapotrzebowaniem na produkty bezglutenowe, ich rynek dynamicznie się zmienia, a asortyment systematycznie powiększa. Dla poprawy identyfikacji żywności bezglutenowej oraz zmniejszenia ryzyka wprowadzenia do diety produktów zawierających gluten wprowadzono Europejski System Licencyjny i znak towarowy Przekreślonego Kłosa. W prowadzonych badaniach wykazano, że prawie wszyscy ankietowani jednoznacznie opowiedzieli się za tym, że wolą, aby na opakowaniach produktów były wyłącznie oznaczenia ze znakiem licencyjnym. Kupujący chcą być absolutnie pewni, że sięgają po produkt bezpieczny, przebadany i niezanieczyszczony glutenem. Firma produkująca żywność, aby uzyskać prawo do oznaczania swoich produktów znakiem Przekreślonego Kłosa, musi spełnić szereg warunków, w tym przede wszystkim przeprowadzać regularne badania wyrobów, jak i być poddawana cyklicznym audytom, dzięki czemu konsument ma gwarancję bezpieczeństwa w związku z dietą, która w przypadku alergii na gluten czy celiakii, jest jedynym lekiem.

W innym badaniu określano świadomość i postawy polskich konsumentów dotyczące GMO. Badania wykazały, że wszyscy respondenci znali pojęcie „organizmy modyfikowane genetycznie”, jednak ich poziom świadomości dotyczący GMO był dość ograniczony. Pomimo wiedzy na temat ryzyka zagrożeń ze strony inżynierii genetycznej, respondenci deklarowali, że nie szukają na rynku produktów bez GMO i są gotowi wierzyć w zapewnienia producentów o nieszkodliwości GMO dla zdrowia. Ponadto dostępne wyniki badań dotyczące negatywnego oddziaływania na zwierzęta laboratoryjne i środowisko organizmów transgenicznych nie wywierają wpływu na ich decyzje dotyczące wyboru żywności. Wyniki analizy produktów skierowanych do określonych grup konsumentów oraz oceny świadomości i postaw konsumentów przedstawiono w publikacjach w Załączniku 4: II.4.38; II.4.34; II.4.40 i II.4.28.

Ad 2. Ocena właściwości sensorycznych i fizykochemicznych substancji słodzących oraz możliwości ich zastosowania w produktach spożywczych

Ocena właściwości substancji słodzących stanowi jeden z głównych obszarów mojej działalności naukowo-badawczej i była tematem mojej pracy doktorskiej „Ocena właściwości sensorycznych substancji intensywnie słodzących w układach modelowych z uwzględnieniem wpływu czynników technologicznych”. Badania dotyczące substancji słodzących nadal są w centrum moich zainteresowań naukowych. Wykorzystanie właściwości szczególnie tych substancji słodzących, które mogą stanowić alternatywę dla sacharozy spotyka się z coraz szerszym zainteresowaniem w projektowaniu żywności funkcjonalnej, odpowiadającej na potrzeby żywieniowe i zdrowotne określonych grup konsumentów.

Substancje słodzące to bardzo szeroka grupa substancji stosowanych w żywności, suplementach diety, produktach leczniczych czy nawet kosmetykach. Wśród nich można wyróżnić takie substancje pochodzenia naturalnego oraz syntetycznego, a także te które charakteryzują się wysoką intensywnością słodzący w stosunku do sacharozy lub niższą od niej. Dodatkowo substancje słodzące różnią się kalorycznością i niektóre z nich mogą pod wpływem wysokiej temperatury ulegać rozkładowi do substancji o działaniu rakotwórczym. Ponadto charakteryzują się różnymi właściwościami fizykochemicznymi i sensorycznymi i oprócz smaku słodkiego mogą mieć różne posmaki. Kiedy sacharoza zostaje wyeliminowana z produktów i stosuje się jej zamienniki, słodycz jest ważną cechą charakterystyczną. Niektóre intensywne substancje słodzące powodują powstawanie smaków obcych i posmaków; na przykład zarówno sacharyna, jak i acesulfam K uwalniają wyczuwalny gorzki posmak, który może ograniczać ich zastosowanie w żywności i napojach. Podczas przeprowadzonych badań nad substancjami intensywnie słodzącymi wykazano, że wodne roztwory aspartmu, acesulfamu, cyklamianu i sacharynianu wyróżniały się specyficznym profilem sensorycznym w szerokim zakresie stężeń. Oprócz charakterystycznej słodczy, stwierdzono w tych roztworach gorzki, metaliczny i cierpki smak. Aspartam i cyklamian sodu uznano za najlepsze substytuty sacharozy ze względu na podobne profile sensoryczne, podczas gdy acesulfam K i sacharynian sodu mocno odbiegały od profilu sensorycznego sacharozy. Ponadto uzyskane wyniki wskazują, że odczuwanie intensywności smaku słodkiego substancji intensywnie słodzących maleje wraz ze wzrostem ich stężenia w roztworze wodnym, co świadczy o niecelowości zwiększania ich dodatku do produktów spożywczych, poza określone poziomy. Obliczone w pracy równania regresji mogą być przydatne do szacowania ilości substancji słodzących odpowiadającej słodczy sacharozy w produktach, co może być wykorzystane w praktyce technologicznej.

Substancje słodzące mogą też wchodzić w interakcje z innymi dodatkami i składnikami żywności, powodując intensyfikację smaku słodkiego lub np. jego zmianę na np. smak kwaśny. Dlatego też tak duże zróżnicowanie wśród substancji słodzących wpływa na ich możliwości aplikacyjne w produktach i stanowi bardzo często duże wyzwanie dla technologów żywności i działów badania i rozwoju. Dodatkowo stosowanie substancji słodzących jest regulowane odrębnymi przepisami, jeśli chodzi o substancje słodzące stosowane jako dodatek do żywności oraz jako nowe składniki żywności. Przepisy te różnią się w poszczególnych częściach świata. Cały czas prowadzone są badania nad opracowaniem nowych substancji słodzących, które spełniałyby wymagania idealnej substancji słodzącej, czyli charakteryzowałyby się czystą słodczą, były odporne na działanie temperatury i innych czynników, nie wchodziły w interakcje z innymi składnikami żywności, były bezpieczne i nie powodowały działania niepożądanego dla naszego organizmu, były bezkaloryczne i tanie. Niestety nie wynaleziono jeszcze takiej substancji, ale badania nadal są prowadzone przez wiele instytucji badawczych. Ciekawym aspektem dotyczącym substancji słodzących jest również możliwość pozyskiwania ich z surowców naturalnych. Wiele roślin, szczególnie tych z rejonów tropikalnych posiada w swoim składzie substancje o intensywnej słodczy, natomiast nadal ich produkcja na skalę przemysłową nie jest opłacalna lub są niedopuszczane do stosowania ze względu na brak danych dotyczących bezpieczeństwa ich stosowania.

Stosowanie intensywnych substancji słodzących w przemyśle spożywczym wymaga systematycznego monitorowania dziennego spożycia w celu zachowania bezpieczeństwa zdrowia

człowieka. Dla wielu konsumentów, np. diabetyków substancje słodzące szczególnie te intensywnie słodzące niedostarczające kalorii są jedyną alternatywą na bezkarnie spożywanie produktów o słodkim smaku. Wśród dostępnych na rynku w większości są to substancje intensywnie słodzące pochodzenia syntetycznego natomiast konsumenci poszukują coraz częściej produktów z dodatkiem naturalnych substancji intensywnie słodzących a tych do wyboru jest niewiele. Głównie wykorzystywane są glikozydy stewiolowe pozyskiwane z rośliny *Stevia rebaudiana*, natomiast charakteryzują się one oprócz słodkiego smaku, gorzkim posmakiem niezbyt preferowanym przez konsumentów. Jak wskazuję w jednym z artykułów, alternatywą dla glikozydów stewiolowych może być mogrozyd 5 pozyskiwany z rośliny *Siraitia grosvenorii* (Luo han Guo). Substancja słodząca pozyskiwana z tej rośliny charakteryzuje się wysoką intensywnością i czystą słodyczą, jest ona stosowana w Stanach Zjednoczonych natomiast nie jest dopuszczona jeszcze w Unii Europejskiej, a wnioski dotyczące oceny bezpieczeństwa zostały już złożone do Europejskiego Urzędu ds. bezpieczeństwa żywności. Trwają prace nad dopuszczeniem jej do stosowania w żywności jako dodatku do żywności lub jako nowej substancji słodzącej zgodnie z rozporządzeniem Novel food. Wyniki dotyczące oceny właściwości sensorycznych, fizykochemicznych substancji słodzących przedstawiono w następujących publikacjach: Załącznik 4: II.4.19; II.4.21; II.4.22; II.4.23; II.4.31; II.4.32; II.4.33; II.4.11; II.4.1; II.4.12; II.4.14; II.4.15.

Za osiągnięcia naukowe otrzymałam nagrody zarówno krajowe jak i międzynarodowe szczegółowo opisane w punkcie 7.3 w tabeli 38 i 39.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

6.1. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych

Do osiągnięć dydaktycznych można zaliczyć zarówno te na płaszczyźnie krajowej jak i międzynarodowej. W ramach uzyskanych stypendiów miałam możliwość poprowadzenia zajęć (wykładów, ćwiczeń lub warsztatów) dla studentów, ale również kadry akademickiej z różnych części świata. Prowadziłam zajęcia na Shibaura Institute of Technology w Tokio w Japonii; w The Louisiana State University AgCenter, w Baton Rouge w Stanach Zjednoczonych; University of British Columbia w Vancouver w Kanadzie; w The University of Applied Sciences Leuven-Limburg, w Leuven w Belgii; w National Chung Hsing University, w Taichung na Tajwanie; w IPB-Bogor Agricultural University w Bogor w Indonezji; w Universitat Politecnica de Valencia w Walencji w Hiszpanii, w Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University w Aurangabad w Indiach (Tabela 21). W wielu przypadkach były to stypendia zagraniczne dydaktyczne z elementami badawczymi, których efektem były następujące publikacje wymienione w załączniku 4: I.2.2, II.4.3, II.4.4; II.4.6; II.4.7; II.4.8, II.4.35, II.4.37, II.4.39.

Tabela 21. Prowadzenie zajęć na uczelniach zagranicznych

Pkt.	Kraj, rok	Uczelnia zagraniczna
1	Tajwan, 2016	National Chung Hsing University, Taichung
2	Indie, 2017	Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad
3	Hiszpania, 2017	Universitat Politecnica de Valencia, Valencia
4	Indonezja, 2018	IPB-Bogor Agricultural University, Bogor
5	Tajwan, 2018	National Chung Hsing University, Taichung
6	Belgia, 2019	The University of Applied Sciences Leuven-Limburg-UCLL, Leuven
7	Kanada, 2022	University of British Columbia, Vancouver
8	Stany Zjednoczone, 2022	The Louisiana State University AgCenter, Baton Rouge
9	Japonia, 2022	Shibaura Institute of Technology, Tokyo
10	Hiszpania, 2023	Universitat Politecnica de Valencia, Valencia

Byłam także opiekunem profesorów wizytujących i kadry dydaktycznej z zagranicznych uczelni prowadzących zajęcia dydaktyczne dla studentów Wydziału Żywności Człowieka. Wśród nich byli naukowcy z Agricultural University of Tirana (Albania), National Chung Hsing University (Tajwan), IPB University - Bogor Agricultural University (Indonezja), Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University (Indie), Tel Hai College (Izrael), Klaipeda State University of Applied Sciences (Litwa), Cihan University-Erbil (Iran). Szczegóły zostały podane w tabeli 22.

Tabela 22. Opiekun profesorów wizytujących i kadry dydaktycznej z zagranicznych uczelni prowadzącej zajęcia dydaktyczne dla studentów Wydziału Żywności Człowieka

Pkt	Jednostka współpracująca	Rodzaj współpracy
1	National Chung Hsing University , Tajwan	Współopiekun: 2019
2		Opiekun: 2017
3		Opiekun: 2018
4	Agricultural University of Tirana, Albania	Współopiekun: 2022
5	IPB University - Bogor Agricultural University, Indonezja	Opiekun profesora wizytującego: 2020-2021
6		Opiekun: 2019
7	Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Indie	Współopiekun: 2017
8	Tel Hai College, Izrael	Opiekun: 2017
9	Klaipeda State University of Applied Sciences, Litwa	Opiekun: 2019
10		Opiekun: 2019
11	Cihan University- Erbil, Iran	Opiekun: 2019

Uczestniczyłam także w licznych projektach dydaktyczno-edukacyjnych finansowanych przez Unię Europejską (Tabela 23) w ramach programu Horyzont Europa takich jak Challenge Labs w roku 2021 i 2022, których celem było rozwiązywanie dużych problemów, z którymi boryka się sektor rolno-spożywczy, poprzez łączenie różnych grup ludzi: absolwentów i studentów studiów podyplomowych, technologów i naukowców, doświadczonych profesjonalistów, konsumentów i firm. Podczas warsztatów wykorzystywana była metodologia myślenia projektowego (ang. design thinking), gdzie istotą działań jest pełne zrozumienie perspektywy osoby mającej problem, zrozumienie jej potrzeb, poznanie wyzwań i sprawdzenie, czy zaprojektowane rozwiązanie (usługa, produkt, system, proces) rzeczywiście odpowiada na te potrzeby. Moje zadanie polegało na dzieleniu się wiedzą ekspercką z uczestnikami projektu, wsparciu mentorskim uczestników w sesjach ideowych i koncepcyjnych oraz inspirowaniu w zakresie tworzenia nowych produktów lub usług w branży rolno-spożywczej. W ramach wymienionych programów w roku 2021 powstała publikacja „Challenge Labs 2021 Trendy i wyzwania branży rolno-spożywczej”, a w 2022 publikacja angielskojęzyczna „Challenge Labs Central Eastern Europe trends in the agri-food sector”, z moim udziałem.

Tabela 23. Wykonawca w projektach finansowanych przez Unię Europejską

Pkt.	Jednostka współpracująca	Rodzaj współpracy
1	Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie, EIT Food, Bakalland, Mowi, Maspex, Danone, Żabka, FoodBrokers, Lubella, Food Law, Döhler, Polish your Cooking, Rodowita, Foodtech.ac, Kalgrup, Proveg, UPM, Agroekoton	Wykonawca w projekcie: Challenge Labs Polska, Nr projektu 18265-21, Horyzont Europa, 2021 Publikacja: Trendy i wyzwania branży rolno-spożywczej, 2021, s. 1-70
2	Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie, EIT Food , ProVeg Polska, foodtech.ac, UPM Raflatrac Polska, AGROEKOTON, Lubella, Bakalland, Żabka Polska, Danone, Capful Polska, Maspex, Petopo, AGFOL, RoślinnieJemy	Wykonawca w projekcie: Challenge Labs Polska, Nr projektu 18253-22, Horyzont Europa, 2022

3	Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN Olsztyn, Faculty of Food Technology Osijek, EIT Food, Coca-Cola, Pepoto, Soligrano, Givaudan Polska, SIG Combibloc, Grupa WEll Well, Jeronimo Martins, Olewnik, Maspex, Żabka, Food Forward, RoślinieJemy, Coca Cola, Got Foods, AmRest, TastePoland	Wykonawca w projekcie: Challenge Labs Central Eastern Europe, Nr projektu 18265-22, Horyzont Europa, 2022 Publikacja: Trendbook 2022 EN Challenge Labs Central Eastern Europe trends in the agri-food sector, 2022, s.1-61
---	--	---

Od 2020 roku prowadzę dwa przedmioty (New Food Product Development oraz Innovation in Food and Nutrition) w języku angielskim dla studentów zagranicznych (Tabela 24), którzy studiują na naszej uczelni w ramach różnych programów tj. Erasmus+ kraje programu, Erasmus+ kraje spoza programu, CEEPUS, itp.).

Tabela 24. Prowadzenie zajęć dla studentów uczelni zagranicznych

Pkt.	Jednostka współpracująca	Rodzaj współpracy
		Zajęcia prowadzone dla studentów zagranicznych (Erasmus + kraje programu, Erasmus + kraje spoza programu, CEEPUS)
1	Uczelnie z całego świata	1. New Food Product Development, Świąder K. , 45 h, 4 ECTS (2020-obecnie) 2. Innovation in Food and Nutrition, Świąder K. , 30 h, 3 ECTS (2021-obecnie)

Dodatkowo w roku 2020 ukończyłam kursy i uzyskałam uprawnienia TEP Basic Training Trainer i TEP Project Development Trainer, które umożliwiły mi prowadzenie zajęć interdyscyplinarnych w formie wirtualnej z innymi uczelniami zagranicznymi (Tabela 25). W ramach tego projektu w 2021 roku wraz z koordynatorem z Uniwersytetu w Poitiers (IUT) z Francji zorganizowałam pilotażowy interdyscyplinarny projekt Erasmus+ Virtual Exchange, w którym studenci Erasmusa z różnych krajów studiujący Żywnienie Człowieka na SGGW oraz studenci z Uniwersytetu w Poitiers (IUT) Francja studiujący Informatykę, pracowali wspólnie on-line nad jednym projektem. W ciągu 3 miesięcy stworzyli stronę internetową z informacjami na temat produktów spożywczych wraz z ebookiem z przepisami i raportem.

Tabela 25. Interdyscyplinarne zajęcia wirtualne.

Pkt.	Jednostka współpracująca	Rodzaj współpracy
1	Erasmus+ Virtual Exchange, UNICollaboration	Certyfikat TEP Basic Training Trainer , szkolenie TEP Basic Training, Erasmus+ Virtual Exchange, UNICollaboration, 9.05-7.06.2020
2		Certyfikat TEP Project Development Trainer , szkolenie TEP Project Development, Erasmus+ Virtual Exchange, UNICollaboration, 19.04.2020-31.05.2020
3	Uniwersytetu w Poitiers (IUT) Francja	Projekt: interdyscyplinarny projekt Erasmus Virtual Exchange IT for Food Technology and Nutrition 45 h, 4ECTS (2021)

Jestem również koordynatorem trzech przedmiotów, które będą realizowane w roku akademickim 2023/2024 w ramach programu studiów I stopnia Food Science – Technology and Nutrition (Tabela 26).

Tabela 26. Zajęcia w ramach nowego kierunku Food Science – Technology and Nutrition

Pkt.	Jednostka współpracująca	Rodzaj współpracy
		Nowy kierunek: The bachelor programme of Food Science – Technology and Nutrition (BSc degree):
1	Wydział Żywnienia Człowiek, Wydział Technologii Żywności, SGGW, Warszawa; University Bohai, Chiny	1. New Food Products Development, Świąder K. , 4 semestr, 45h 30/15 h, 4ECTS 2. Functional food, Świąder K. , Ziarno M. elektyw, 5 semestr 45h 30/15 h, 3ECTS 3. Trends in food and consumption, Świąder K. , Żakowska-Biemans S. elektyw, 5 semestr, 45h 30/15 h, 3ECTS

Ponadto przez 5 lat współprowadziłam na terenie SGGW warsztaty w języku angielskim dla studentów z UC Leuven-Limburg z Leuven z Belgii, w których uczestniczyli również studenci Wydziału Żywności Człowieka (SGGW), co wpłynęło na proces internacjonalizacji studentów i wydziału (Tabela 27). W 2019 roku przeprowadziłam także wykłady dla studentów z UC Leuven-Limburg w Leuven.

Tabela 27. Współpraca z UC Leuven-Limburg

Pkt.	Jednostka współpracująca	Rodzaj współpracy
1	UC Leuven-Limburg, Leuven, Belgia	Wykłady:
		1. UC Leuven-Limburg, wykłady poprowadzone w ramach projektu Erasmus + 4-8.03.2019, Leuven, Belgia
		Współorganizator i prowadzący warsztaty:
		1. VI International Student Project Week on Health Promotion: 20-21.05.2019, Warszawa
		2. V International Project in Food Technology, Sensory Evaluation Workshop, The Belgian-Polish International Project 22-25.10.2018, Warszawa
		3. IV International Project in Food Technology, Sensory Evaluation Workshop, The Belgian-Polish International Project, 6-9.11.2017, Warszawa
		4. III International Project in Food Technology, "Healthy Snack", Sensory Evaluation Workshop, The Belgian-Polish International Project, 26-29.10.2016, Warszawa
		5. II International Project in Food Technology, Sensory Evaluation Workshop, The Belgian-Polish International Project, 24-28.10.2015, Warszawa

Dodatkowo dzięki szerokiej ofercie zajęć angielskojęzycznych proponowanych przez Uniwersytet Otwarty SGGW miałam przyjemność prowadzić warsztaty dla studentów z Jiangsu Agri Animal Husbandry Vocational College (Chiny) oraz Jiangsu Food & Pharmaceutical Science College (Chiny) (Tabela 28).

Tabela 28. Współpraca z Chinami w ramach Uniwersytetu Otwartego SGGW

Pkt.	Jednostka współpracująca	Rodzaj współpracy
1	Jiangsu Agri Animal Husbandry Vocational College, Chiny	Warsztaty: Innovation in Food and Nutrition, Uniwersytet Otwarty SGGW, 25.05-22.06.2022, on-line
2	Jiangsu Food & Pharmaceutical Science College Chiny	Warsztaty: Innovation in Food and Nutrition, Uniwersytet Otwarty SGGW, 26.10-23.11.2022, on-line

W 2022 roku prowadziłam angielskojęzyczne zajęcia dla uczestników szkoły doktorskiej podczas szkoły letniej w ramach projektu „ELLS Bioeconomy for PhD education and research” (Tabela 29).

Tabela 29. Współpraca z ELLS i szkołą dokorską

Pkt.	Jednostka współpracująca	Rodzaj współpracy
1	Euroleague for Life Sciences (ELLS)	Warsztaty: szkoła doktorska, projekt „ELLS Bioeconomy for PhD education and research”, 13-14.06.2022, on-line

Na Wydziale Żywności Człowieka jestem koordynatorką przedmiotów Żywność Wygodna dla studentów II stopnia kierunku Żywności Człowieka i Oceny Żywności na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych oraz Technologii Produktów Pochodzenia Roślinnego dla studentów I stopnia kierunku Żywności Człowieka i Oceny Żywności na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych. Realizuję też zajęcia na kilku kierunkach. Wykaz prowadzonych przeze mnie wykładów i ćwiczeń na Wydziale Żywności Człowieka na trzech kierunkach studiów przedstawiono w tabeli 31.

Tabela 30. Wykaz zajęć prowadzonych dla Polskich studentów

Pkt.	Jednostka	Rodzaj współpracy
1	Wydział Żywienia Człowieka Kierunek: Żywnienie Człowieka i Ocena Żywności/Dietetyka/ Gastronomia i Hotelarstwo Studia stacjonarne i niestacjonarne	Wykłady:
		1. Technologia Produktów Pochodzenia Roślinnego (koordynator)
		2. Żywność wygodna (koordynator)
		3. Projektowanie produktu żywnościowego
		4. Projektowanie produktów i potraw dietetycznych
		5. Towaroznawstwo Żywności
		6. Towaroznawstwo Żywności Przetworzonej
		7. Żywność Funkcjonalna
		8. Suplementy Diety
		9. Nowa Żywność (Novel Food)
		Ćwiczenia:
		1. Technologia Produktów Pochodzenia Roślinnego
		2. Żywność Wygodna
		3. Towaroznawstwo Żywności Przetworzonej
		4. Projektowanie Produktu Żywnościowego
		5. Towaroznawstwo Żywności
		6. Towaroznawstwo Żywności Przetworzonej
		7. Analiza Sensoryczna

Jestem promotorem 40 prac dyplomowych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych na kierunku Żywnienie Człowieka i Ocena Żywności, Dietetyka i Gastronomia i Hotelarstwo:

- 19 magisterskich
- 21 inżynierskich/licencjackich

Jestem recenzentem 20 prac dyplomowych magisterskich, jak i inżynierskich/licencjackich.

Do pracy ze studentami podchodzę z pełnym zaangażowaniem, przygotowując dla nich prezentacje, zabierając na warsztaty, zachęcając do śledzenia aktualnych wydarzeń, trendów w branży spożywczej. Staram się informować studentów o tym osobiście lub poprzez prowadzoną stronę internetową, blog lub stronę na Facebooku.

Zapraszam na zajęcia praktyków, jak i nauczycieli z uczelni zagranicznych. W ciągu ostatnich lat, studenci uczestniczyli w spotkaniach stacjonarnych lub on-line z przedstawicielami następujących firm spożywczych: Kubara, Sys, Lubella oraz organizacji wspierających proces projektowania Fablab. Brali również udział w zajęciach prowadzonych przez nauczycieli zagranicznych uczelni tj. z Klaipeda State University of Applied Sciences (Litwa), National Chung Hsing University (Tajwan), Agricultural University of Tirana (Albania), IPB University - Bogor Agricultural University (Indonezja), Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University (Indie), Tel Hai College (Izrael).

Cały czas podnoszę swoje kwalifikacje biorąc udział w licznych warsztatach. Uzyskanie przeze mnie uprawnień trenera TEP Project Development Trainer umożliwiło tworzenie i realizację międzynarodowych projektów dydaktycznych oraz stworzenie w 2021 roku pierwszego na SGGW interdyscyplinarnego projektu w ramach programu Erasmus+ Virtual Exchange. Jestem też mocno zaangażowana w umiędzynarodowienie procesu kształcenia na Wydziale Żywienia Człowieka, znacząco zwiększając liczbę studentów Wydziału Żywienia Człowieka wyjeżdżających na zagraniczne uczelnie oraz studentów z zagranicy kształcących się na naszym Wydziale. Opracowuję programy kształcenia w języku angielskim dla studentów programu Erasmus+ oraz Uniwersytetu Otwartego, a także dla nowego kierunku studiów anglojęzycznych Food Science: Technology and Nutrition. Staram się zwiększyć możliwości dla studentów i kadry akademickiej do uczestnictwa w zajęciach, wykładach i seminariach prowadzonych przez zagranicznych wykładowców akademickich lub profesorów wizytujących. Uczestniczę w

dydaktycznych projektach międzynarodowych oraz staram się zwiększać konkurencyjność studentów naszego wydziału na rynku pracy, poprzez podnoszenie ich kompetencji i tworzenie możliwości pracy w międzynarodowych zespołach.

Za osiągnięcia dydaktyczne zostałam nagrodzona przez Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie nagrodą zespołową stopnia III w 2013 roku oraz nagrodą zespołową stopnia II w roku 2016 (Tabela 38).

6.2. Informacja o osiągnięciach organizacyjnych

Szczegółowe informacje na temat pełnionych przeze mnie funkcji w organizacjach krajowych i międzynarodowych przedstawiłam w załączniku 4 w punkcie II, podpunkcie 10.

W latach 2017-2020 byłam pełnomocnikiem Dziekana ds. Współpracy Międzynarodowej, oraz Koordynatorem międzynarodowej wymiany studentów. Natomiast od roku 2020 jestem Koordynatorem ds. Międzynarodowej Wymiany Studentów Wydziału Żywności Człowieka oraz Członkiem Komisji Senackiej ds. Współpracy Międzynarodowej. Ponadto w latach 2016-2020 byłam Członkiem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej. W tym czasie podejmowałam i nadal prowadzę szereg działań w obszarze poszerzania i rozwijania międzynarodowej współpracy SGGW z uczelniami oraz ich przedstawicielami z całego świata w celu podnoszenia jakości procesu kształcenia oraz badań. Dzięki tym staraniom realizowanych jest kilka programów, w ramach których kadra naukowa SGGW oraz studenci mają możliwość uczestniczenia w międzynarodowych projektach. Jednocześnie studenci z zagranicy kształcą się w Warszawie, a profesorowie z międzynarodowych uczelni prowadzą zajęcia na wydziałach SGGW. Od początku rozpoczęcia swojej pracy na Wydziale Żywności Człowieka wykazuję się inicjatywą związaną z internacjonalizacją kształcenia i współpracy badawczej na wydziale. Proces internacjonalizacji kształcenia niewątpliwie miał wpływ na pozytywną ocenę programową kierunku Dietetyka przyznaną przez Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej w maju 2022 roku oraz na kierunku Żywność Człowieka i Ocena Żywności przyznaną w grudniu 2022 roku.

Biorę też czynny udział w spotkaniach i wizytach delegacji zagranicznych na Uczelni lub Wydziale, prezentując gościom laboratoria Wydziału Żywności Człowieka oraz omawiając możliwości współpracy naukowej i dydaktycznej obu uczelni. Były to m.in. delegacje z Louisiana State University LSU AgCenter, USA, (18.05.2017, 12.09.2022), Cukurova University z Turcji (6.12.2018), University of Agriculture z Łotwy (15.01.2018), Taiwan Representative Office (13.06.2019), Cihan University-Erbil z Iraku (23.09.2018, 15.07.2019, 2-6.12.2019), Klaipeda State University of Applied Sciences z Litwy (9-21.11.2019), The University of British Columbia z Kanady (17.05.2019).

Studenci Wydziału mogą podejmować studia zagraniczne na wielu uczelniach zagranicznych. W 2016/2017 roku z mojej inicjatywy podpisano umowy wydziałowe o współpracy międzynarodowej z Bogor Agricultural University, Faculty of Agricultural Engineering and Technology w Indonezji oraz Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Department of Biochemistry w Indiach, a w 2017/2018 roku z National Chung Hsing University, Department of Animal Science na Tajwanie, co znacząco wpłynęło na proces internacjonalizacji Wydziału w kolejnych latach. Byłam też inicjatorem i koordynatorem umowy uczelnianej podpisanej w 2017 roku przez Rektora z National Pingtung University of Science and Technology na Tajwanie, dzięki której od stycznia 2018 roku ruszył nowy program wymiany akademickiej o nazwie „NPUST” pomiędzy SGGW w Warszawie, a NPUST na Tajwanie, z myślą o studentach kierunków oferowanych przez Wydział Żywności Człowieka.

Podczas moich studiów doktoranckich, w latach 2004-2007 pracowałam dla organizacji rządowych takich jak Główny Inspektorat Weterynarii w Warszawie, gdzie byłam koordynatorem krajowego programu monitoringu pozostałości biologicznych, chemicznych i leków w żywności pochodzenia zwierzęcego, w wodzie i paszach, jak również koordynatorem krajowego programu monitoringu dioksyn w żywności pochodzenia zwierzęcego. Natomiast w latach 2007-2008 byłam

koordynatorem postępowań dopuszczenia do obrotu produktów leczniczych weterynaryjnych, przedłużenia terminu ważności pozwolenia, zmian porejestacyjnych w procedurze wzajemnego uznania oraz procedurze zdecentralizowanej (procedury europejskie) w Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych w Warszawie.

W latach 2004-2007 pełniłam funkcję polskiego przedstawiciela na grupie roboczej Komisji Europejskiej DG SANCO (obecnie DG SANTE) dotyczącej krajowego programu badań kontrolnych pozostałości chemicznych, biologicznych i leków u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego, uczestnicząc w cyklicznych spotkaniach w siedzibie Komisji Europejskiej w Brukseli. Natomiast w latach 2007-2008 pełniłam funkcję polskiego przedstawiciela na grupie koordynującej dopuszczenia do obrotu produktów leczniczych weterynaryjnych w procedurze wzajemnego uznania oraz procedury zdecentralizowane (CMDv) w Europejskiej Agencji Leków (EMA) w Londynie w Wielkiej Brytanii (obecnie siedzibą jest Amsterdam, w Holandii), uczestnicząc w comiesięcznych spotkaniach grupy roboczej.

Posiadam uprawnienia Auditora wewnętrznego systemu zarządzania jakością (nr 20 DA/PC04-6/2005 Polskie Centrum Badań i Certyfikacji 2005).

Od 2004 roku jestem przeszkolonym członkiem panelu sensorycznego działającego w ramach akredytowanej Pracowni Analizy Sensorycznej na SGGW w Warszawie biorąc udział w licznych badaniach szczegółowo opisanych w załączniku 4.

Jestem Członkiem Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych (PTNŻ) w Warszawie (od 2011 roku), Członkiem Polskiego Stowarzyszenia Osób z Celiakią i na Diecie Bezglutenowej w Warszawie (od 2016 roku), a od 2017 roku Członkiem Rady Naukowej Programu FoodRentgen.

Jestem ekspertem, mentorem i jurorem w projektach EIT Food (European Institute of Innovation & Technology (EIT) Food), a od 2021 roku pełnię funkcję eksperta doradczego w Global Incident Alert Network of Global Harmonization Initiative (GHI).

6.3. Informacja o osiągnięciach popularyzujących naukę

Bardzo aktywnie uczestniczę w popularyzacji nauki poprzez różnego rodzaju inicjatywy. Od 2015 roku prowadzę autorski blog edukacyjny na temat żywności i żywienia <http://www.mojamaniasmakowania.pl/> oraz oficjalną stronę na Facebooku <https://www.facebook.com/katarzynaswiaderDr/>, na której umieszczam ciekawostki dotyczące żywności, żywienia, aktywnego trybu życia, ale też ogólne informacje związane z edukacją, inspirując do poszerzania wiedzy, zdrowego stylu życia i aktywnego spędzania wolnego czasu.

Popularyzacją nauki zajmuję się w bardzo szerokim zakresie, starając się ją przekazywać w przystępny sposób. Byłam gościem w programach telewizyjnych prowadzonych na żywo w Polsat, TVP2 oraz nagraniach do programów w Polsat News, TVN Style, Słodki Live (Tabela 31). Brałam udział również w audycjach radiowych takich rozgłośni jak: RMF FM, Radio Plus, Radio Eska, Eska Rock, Radio Wawa, VOX (Tabela 32). Udzielałam wywiadów dla takich wydawnictw jak: Puls Biznesu, Portal Spożywczy, Business Insider, Dla Handlu, Food Fakty, Bomega, Horecatrends, Farmer.pl, Property News, Money.pl. (Tabela 33) Konsultowałam także teksty dla National Geographic i Miesięcznika Zdrowie (Tabela 33).

Tabela 31. Popularyzacja wiedzy w telewizji

Pkt.	Redakcja	Tytuł	Data
1	TVP Info	Wypowiedź do programu „Pięć minut dla zdrowia” na temat substancji intensywnie słodzących.	19.10.2011
2	TVP2	Wypowiedź do programu „Smaki czasu z Karolem Okrasą” na temat analizy sensorycznej żywności	21.11.2011
3	Słodki Live	Wywiad, Stylowe Spotkania z Agatą Trojanowską o zdrowych nawykach żywieniowych decydujących o długowieczności	12.09.2016

4	TVN Style	Wypowiedz do programu „Wiem, co jem i wiem, co kupuję” na temat soi.	11.04.2017
5	TVP2	Wywiad na żywo w Pytanie na Śniadanie na temat: Jeszcze nie wege, a już nie mięsożerca – nowy trend wśród Polaków	26.07.2018
6	TV WP	Gość w programie „Raport WP” na temat Szkodliwe działanie napojów energetycznych	28.08.2018
7	Polsat	Wypowiedz dla „Wydarzeń” na temat, Porady na przetrwanie domowej kwarantanny.	27.03.2020
8	Polsat News	Wypowiedz dla programu „Więcej wydarzeń” na temat, Porady na przetrwanie domowej kwarantanny.	27.03.2020
9	Polsat News	Wywiad na żywo w programie „W rytmie dnia” na temat, Porady na przetrwanie domowej kwarantanny.	31.03.2020

Tabela 32. Popularyzacja wiedzy w radio

Pkt.	Redakcja	Tytuł	Data
1	Radio Plus	Audycja na temat: Edukacja żywieniowa w żłobkach i klubach dziecięcych	11.10.2018
2	Radia RMF FM	Wypowiedź Temat: Zdrowie dzieci w kontekście raportu NIK o dodatkach do żywności.	3.01.2019
3	Eska, Wawa, Plus, VOX	Jak wydać kilkaset posiłków dziennie? Duże zmiany w szkolnych stołówkach, 26 materiałów w sieci Radia Eska	4-7.09.2020
4	Eska Rock, Drogowskazy	Audycja na temat zdrowego odżywienia i wzmocnienia odporności	9.10.2020
5	Podcast	Podcast dla pracowników sieci spożywczej Żabka na temat: "Przyszłość żywności, nowe trendy i zachowania konsumentów"	27.01.2022

Tabela 33. Popularyzacja wiedzy w prasie drukowanej i w Internecie

Pkt.	Redakcja	Tytuł	Data
1	Miesięcznik Zdrowie	Konsultacja do tekstu Magdaleny Moraszczyk „Na biało”(druk)	2010, 1, s. 92-94.
2	Poradnik zdrowie	Konsultacja do tekstu Magdaleny Wróblewskiej „Gatunki BIAŁEGO SERA”	10.02.2010
3	National Geographic	Konsultacja do tekstu Pauliny Szczucińskiej „Dolce Vita” Jedz z głową (druk)	2012, 1, s. 18-22
4	Portal Spożywczy	Problem nadwrażliwości pokarmowych dotyczy co piątego Polaka	07.05.2018
5	Portal Spożywczy	Nie ma dowodów na skuteczność diety bezglutenowej u osób zdrowych	14.05.2018
6	INN Poland	„To tylko moda kreowana przez media”. Ekspertka bezlitośnie rozprawiła się z popularną dietą	14.05.2018
7	Portal Spożywczy	Eliminacja laktozy często powoduje problem związany z jakością produktu	29.05.2018
8	Portal Spożywczy	Polscy producenci powinni pomyśleć o żywności skierowanej do seniorów	29.06.2018
9	Portal Spożywczy	Coraz więcej osób zmniejsza ilość mięsa w swojej diecie, ale nie określa siebie jako wegetarian	16.07.2018
10	Dla Handlu	Ekspert: Ograniczanie spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego to wyraźny trend	17.07.2018
11	INN Poland	Nie wegetarianin, ale schabowych nie wcina. Zaskakujący trend wśród Polaków	19.07.2018
12	Portal Spożywczy	Wypowiedź dla Portalu Spożywczego Ograniczanie spożycia mięsa wśród konsumentów	01.10.2018
13	Cenyrolnicze.pl	Eksperti zalecają ograniczenie spożycia mięsa do 0,5 kg tygodniowo	16.10.2018
14	Biznes Interia	W których płatkach pestycydy? W których kaszach glifosat?	22.10.2018
15	Ekologia.pl	Targi "Czytaj Skład" w grudniu w Warszawie	24.10.2018
16	Grupa PTWP SA.	Trendbook 2019. Inspiracje, wartości, kulinaria. Portal Spożywczy, wydanie specjalne, Grupa PTWP SA. (druk)	2019, s.1-33
17	Money.pl	Polacy jedzą za mało mięsa - twierdzi branża mięsna. Sprawdzamy, jak jest naprawdę	05.05.2019
18	Puls biznesu	FoodForward wyłowi perełki	22.09.2019

19	Dlahandlu.pl	FRSiH 2019: Sklepy stacjonarne mają wciąż przewagę nad e-commerce	06.11.2019
20	Dlahandlu.pl	The future of retail: idealny mix technologii i emocji (pełna relacja)	07.11.2019
21	Portal Spożywczy	Jak wspierać odporność podczas domowej izolacji?	02.04.2020
22	Horecatrends	Co jeść w trudnym czasie pandemii?	03.04.2020
23	www.eska.pl	Jak wydać kilkaset posiłków dziennie? Duże zmiany w szkolnych stołówkach	04.09.2020
24	Portal Spożywczy	Towary „pożądania” podczas koronakryzysu na Internetowym Forum Rynku Spożywczego i Handlu	30.10.2020
25	Dla Handlu	Towary „pożądania” podczas koronakryzysu na Internetowym Forum Rynku Spożywczego i Handlu	30.10.2020
26	Portal Spożywczy	Już jutro rusza Internetowe Forum Rynku Spożywczego i Handlu. Zobacz program!	30.10.2020
27	Farmer.pl	Internetowe Forum Rynku Spożywczego i Handlu	02.11.2020
28	propertynews.pl	Już jutro rozpoczyna się Internetowe Forum Rynku Spożywczego i Handlu. Poznaj prelegentów!	02.11.2020
29	Portal Spożywczy	Dziś rusza Internetowe Forum Rynku Spożywczego i Handlu. Zobacz program!	03.11.2020
30	Property News	Wystartowało Internetowe Forum Rynku Spożywczego i Handlu. Poznaj prelegentów!	03.11.2020
31	Portal Spożywczy	Katarzyna Świąder: Rynek żywności funkcjonalnej bardzo się rozrasta	11.11.2020
32	Portal Spożywczy	Towary „pożądania” podczas koronakryzysu (słodczy, przekąski, alkohole) - relacja	11.11.2020
33	Food Fakty	EIT Food MAKEitFRUVEG MAKEathon – zwycięzcy projektu	17.12.2020
34	Bomega	Nutri-Score budzi kontrowersje i dzieli branżę spożywczą	15.07.2021
35	Bomega	Nutri-Score może zmobilizować do poprawy składu produktów	15.07.2021
36	Dla Handlu	Nutri-Score budzi kontrowersje i dzieli branżę spożywczą	15.07.2021
37	Portal Spożywczy	Nutri-Score może zmobilizować do poprawy składu produktów	15.07.2021
38	Bomega	Ekspert o Nutri-Score: Wartość odżywcza to nie wszystko	11.08.2021
39	Portal Spożywczy	Ekspert o Nutri-Score: Wartość odżywcza to nie wszystko	11.08.2021
40	Business Insider	Programy, które pomogą rozwinąć pomysł na biznes w branży spożywczej	22.12.2021
41	EIT Food	Challenge Labs 2021 Trendy i wyzwania branży rolno-spożywczej	2021, s. 1-70
42	Koperink	Łowcy przyszłości. Wywiad z dr inż. Katarzyną Świąder	2022, 11, s.7-9
43	EITFood.eu	Challenge Labs Central Eastern Europe trends in the agri-food sector	2022, s.1-61
44	Nutraingredients.com	Green tea-infused yoghurt improved by inulin, research reveals	23.02.2022

Szczegółowe zestawienie aktywności związanych z popularyzacją nauki w mediach przedstawiono w tabeli 34.

Tabela 34. Zestawienie aktywności związanych z popularyzacją nauki w mediach

Media\ Rok	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2012	2011	2010	Suma
TV			3		2	1	1		2		9
Radio	1		27	1	1						30
Prasa/ Internet	3	8	13	5	12			1		2	44
Suma	4	8	43	6	15	1	1	1	2	2	83

Warsztaty i wykłady popularyzatorskie

Prowadzę też warsztaty edukacyjne oraz wykłady dla dzieci, młodzieży i dorosłych. Wykaz przeprowadzonych przeze mnie wykładów umieściłam w tabeli 35, a przeprowadzonych warsztatów w tabeli 36.

Tabela 35. Wykaz przeprowadzonych wykładów edukacyjnych

Pkt.	Tematy wykładów	Organizator	Data	Miejscowość
1	Mleko i jego przetwory - dlaczego powinniśmy je spożywać?	Uniwersytet Dziecięcy, Grodzisk Mazowiecki	21.05.2011	Grodzisk Mazowiecki
2	Świadomy konsument na rynku żywności	Wykład otwarty	25.06.2016	Warszawa
3	Nowe trendy w projektowaniu kulinariów: chia, stevia, algi i inne produkty o super mocy	Natura Food & be Eco	08.10.2016	Łódź
4	Świadomy konsument na rynku żywności	Polskie Stowarzyszenie Diabetyków	19.10.2016	Warszawa
5	Świadomy konsument na rynku żywności – umiejętne czytanie etykiet	Dni Alergii i nietolerancji pokarmowej	22.10.2016	Nadarzyn
6	Zasady zdrowego żywienia - żywność ekologiczna	Zasady zdrowego żywienia- żywność ekologiczna, tradycyjna, lokalna	29.12.2016	Ostrów Mazowiecka
7	Jak budować odporność rodziny?	Przedszkole Heliantus	24.11.2017	Warszawa
8	Kilka słów od trendzie free-from/ „wolne od”	Konferencja Future food	19.04.2018	Łódź
9	Super food - ciekawostki a fakty	Wszechnica żywieniowa, SGGW	20.06.2018	Warszawa
10	Projektowanie to wyzwanie	Konferencja Plant-Powered Perspectives	04.10.2018	Warszawa
11	Edukacja żywieniowa i profilaktyka: jak w kilku krokach zadbać o dobre nawyki dla dzieci na całe życie	Ogólnopolska konferencja „Żłobki i kluby dziecięce - Bo jakie początki , takie będzie wszystko”	18.10.2018	Warszawa
12	Jak zostać świadomym konsumentem?	Targi Czytaj skład	01.12.2018	Warszawa
13	Fakty i mity o super żywności	Zespół Szkół nr 1 w Grodzisku Mazowieckim	04.06.2019	Grodzisk Mazowiecki
14	Świadomy Konsument	Uniwersytet Trzeciego Wieku Politechniki Warszawskiej	09.01.2020	Warszawa
15	Rynek wołowiny w zetknięciu z współczesnymi trendami	Konferencja Polska wołowina- jakość która się opłaca	10.12.2022	Warta
16	Projektowanie żywności funkcjonanej z uwzględnieniem potrzeb konsumentów	Letnia Szkoła Prawa Żywnościowego	15.06.2023	Zdunowo

Tabela 36. Wykaz przeprowadzonych dla dzieci, młodzieży oraz osób dorosłych zajęć warsztatowych

Pkt.	Tematy warsztatów	Organizator	Data	Miejscowość
1	Warsztaty z analizy sensorycznej oraz żywności funkcjonalnej i ekologicznej*	Dni SGGW	15.05.2009	Warszawa
2	Warsztaty z analizy sensorycznej	Uniwersytet dzieci	20.03.2010	Warszawa
3	Warsztaty z analizy sensorycznej	Dni SGGW	14.05.2010	Warszawa
4	Warsztaty sensoryczne	Dni SGGW	20.05.2011	Warszawa
5	W krainie smaków i zapachów	V Festiwalu Nauki Małego Człowieka	24.09.2011	Warszawa
6	Czy nabiał jest biały?	Uniwersytet Dzieci	24.09.-05.11.2011	Warszawa
7	Kraina mlekiem płynąca	Dziecięca Akademia Przedsiębiorczości, Akademia Finansów i Biznesu Vistula	18.05-12.06.2013, 23.11.2013	Warszawa
8	Czy napoje są zdrowe?	Niepubliczne Przedszkole SGGW, Warszawa	02.09.2015	Warszawa
9	W krainie smaków i zapachów	IX Festiwal Nauki Małego Człowieka	27.09.2015	Warszawa
10	Warsztaty o żywności i zmysłach	Spółeczna Szkoła Podstawowa nr 12 im. Emanuela Bułhaka, Warszawa-Wesoła	15.01.2016	Warszawa
11	Magiczna Kraina Zmysłów	20 Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik	07.05.2016	Warszawa

12	W krainie smaków i zapachów	XX Festiwal Nauki	24.09.2016	Warszawa
13	Świadomy konsument żywności	Uniwersytet Otwarty SGGW	14-15.01.2017	Warszawa
14	Świadomy konsument żywności	Zespołu Szkół nr 1 w Grodzisku Mazowieckim, Uniwersytet Otwarty SGGW	8-9.02.2017	Warszawa
15	Czy napoje są zdrowe	Przedszkole nr 395 im. Barbary Lewandowskiej w Warszawie	08.06.2017	Warszawa
16	W krainie smaków i zapachów	XXI Festiwalu Nauki	24.09.2017	Warszawa
17	Trener personalny - racjonalne żywienie i ruch	Zespołu Szkół Gastronomicznych im. Prof. Eugeniusza Pijanowskiego w Warszawie	10.04.2018	Warszawa
18	W krainie smaków i zapachów	XXII Festiwalu Nauki	30.09.2018	Warszawa
19	W krainie smaków i zapachów	XXIII Festiwalu Nauki	27-29.09.2019	Warszawa
20	Warsztaty gotowania dla mentorów	Fundacja Big Brothers Big Sisters of Poland	20.10.2019	Warszawa
21	Produkcja domowych lodów	Szkoła Podstawowa nr 16 im. Tony Halika w Warszawie	01.06.2022	Warszawa
22	Drugie śniadanie mistrzów	Szkoła Podstawowa nr 16 im. Tony Halika w Warszawie	14.09.2022	Warszawa

*przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

7 Inne informacje dotyczące kariery zawodowej

7.1. Wskaźniki dokonań naukowych

Wykaz moich osiągnięć naukowych znajduje się w załączniku 4 do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego. W tabeli 37 umieściłam zestawienie publikacji z podziałem na te, które ukazały się przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora oraz prace twórcze opublikowane po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, z podaniem punktacji MEiN oraz Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania.

Suma punktów za publikacje według komunikatów MNiSW i MEiN zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **1485**, w tym **1440** punktów pochodzi z prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Sumaryczny Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **43,826** (IF_{5-letni}: 48,288), w tym po uzyskaniu stopnia naukowego doktora IF wynosi **42,44** (IF_{5-letni}: **46,614**).

Liczba cytowań moich publikacji (na dzień 18.09.2023) według bazy Web of Science (WoS) wynosi **84** (bez autocytowań **72**), bazy Scopus - **118** (bez autocytowań **108**), a Research Gate - **158**.

Indeks Hirscha według bazy WoS wynosi **5**, według bazy Scopus **6**, według bazy Research Gate **6**.

Tabela 37. Zestawienie prac twórczych (na dzień 18.09.2023)

Lp	Nazwa czasopisma	Pkt MEiN*	IF 2-letni **	IF 5-letni **
Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora				
1	Journal of the Science of Food and Agriculture (2009)	24	1,386	1,674
2	Przemysł Spożywczy (2x2007)	2x4	brak	brak
3	Weterynaria w Praktyce (2007) (2006)	2	brak	brak
4	Weterynaria w Terenie (2x2007)	0	brak	brak
5	ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość (2006)	0	brak	brak
6	Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska (2006)	5	brak	brak
7	Rozdziały w monografii (2x2005)	2x3	brak	brak
Razem (pozycje 1-7)		45	1,386	1,674
Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora				

Wchodzące w skład osiągnięcia				
8	Foods (2022) (2x2021) (2020)	4x100	1x5,2 2x5,561 1x4,350	1x5,5 3x5,940 1x4,957
Razem (pozycja 8)		400	21,136	24,002
Pozostałe				
9	Applied Sciences-Basel (2022)	100	2,7	2,9
10	British Poultry Science (2021)	100	1,892	2,429
11	Brazilian Journal of Poultry Science (2021)	20	1,019	1,492
12	Foods (2021)	100	5,561	5,940
13	Molecules (2023)	140	4,6	4,9
14	Sustainability (2023)	100	3,9	4,0
15	Journal of Applied Botany and Food Quality (2x2019)	2x40	2x0,953	2x1,308
16	ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość (2012)	15	0,19	brak
17	Technological Progress in Food Processing (2x2022), (2021), (2x2020)	5x20	brak	brak
18	Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego (2017), (2016), (2011), (2010)	3x6 1x5	brak	brak
19	Przemysł Spożywczy (2x2021), (2020), (2019), (2018), (2x2011)	4x20 1x12 2x6	brak	brak
20	Biology and Life Sciences Forum (2021)	5	brak	brak
21	Roczniki Państwowego Zakładu Higieny (2017), (2012)	1x14 1x7	brak	brak
22	Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering (2x2017), (2016)	3x12	brak	brak
23	Problemy Higieny i Epidemiologii (2011)	6	brak	brak
24	Dietetyka (2019)	5	brak	brak
25	Żywność dla zdrowia (2021)	5	brak	brak
26	Rozdziały w monografii (2023), (2022), (2x2021), (2x2019), (4x2018), (2016)	5	brak	brak
27	Patent (2020)	75	brak	brak
Razem (pozycje 9-27)		1040	21,768	24,277
Razem po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (pozycje 8-26)		1440	42,44	46,614
Razem (pozycje 1-27)		1485	43,826	48,288

* Punkty MEiN według: komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 17 lipca 2023 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych; komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. o zmianie i sprostowaniu komunikatu w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych; komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 31 lipca 2019 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych wraz z przypisaną liczbą punktów; komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 18 grudnia 2019 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych; wykazu czasopism naukowych za lata 2013-2016; komunikatu MNiSW z dnia 18 grudnia 2015 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikację w tych czasopismach; komunikatu MNiSW z dnia 01 lipca 2016 r. o sprostowaniu komunikatu z 18.12.2015 r. w sprawie wykazu czasopism; komunikatu MNiSW z 20.12.2012 roku w sprawie wykazu czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikację w tych czasopismach; ujednoliconego wykazu czasopism naukowych z 25.06.2010 r.; ujednoliconego wykazu czasopism punktowanych z 18.06.2009; ujednoliconego wykazu czasopism z dnia 28 listopada 2007 r.; uzupełnienia wykazu wybranych czasopism wraz z liczbą punktów za umieszczoną w nich publikację naukową zgodnie z komunikatem z dnia 29 lutego 2008 r.; zbiorczej listy czasopism punktowanych obejmującej lata 2005-2006

** Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania

7.2. Udział w konferencjach naukowych

Aktywnie uczestniczyłam w wielu konferencjach krajowych i zagranicznych. Na konferencjach zagranicznych miałam 21 wystąpień (w tym 5 jako invited speaker) i byłam współautorem 11 prac posterowych. Na konferencjach krajowych prezentowałam swoje wyniki podczas 12 wystąpień oraz byłam współautorem 3 badań prezentowanych na sesjach posterowych. W sumie były to 47 aktywności, szczegółowo opisanych w załączniku 4, punkt II, podpunkt 7.

7.3. Nagrody i wyróżnienia

Wśród otrzymanych przeze mnie nagród, są nagrody przyznane przez JM Rektora za osiągnięcia badawcze (2022 r.), naukowe (2010 r.), dydaktyczne (2016 i 2013 r.), za wyróżniającą pracę doktorską

(2009 r.) oraz za wyróżniający przebieg publicznej obrony pracy doktorskiej (2009 r.), nagroda przyznana w ramach systemu wsparcia finansowego dla Naukowców i zespołów badawczych (2020), jak również medal brązowy za długoletnią służbę przyznany przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej (2020 r.) (Tabela 38).

Tabela 38. Wykaz krajowych nagród i wyróżnień

Pkt.	Rodzaj nagrody/ wyróżnienia	Data	Miejsce
1	Dyplom uznania przyznany uchwałą Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 14 października 2009 r. za wyróżniającą pracę doktorską pt.: „Ocena właściwości sensorycznych substancji intensywnie słodzących w układach modelowych z uwzględnieniem wpływu czynników technologicznych”.	14.10.2009	Warszawa
2	Dyplom uznania przyznany uchwałą Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 14 października 2009 r. za wyróżniający przebieg publicznej obrony pracy doktorskiej pt.: „Ocena właściwości sensorycznych substancji intensywnie słodzących w układach modelowych z uwzględnieniem wpływu czynników technologicznych”.	14.10.2009	Warszawa
3	Nagroda indywidualna stopnia III JM Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie za osiągnięcia naukowe	1.10.2010	Warszawa
4	Nagroda zespołowa stopnia III JM Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie za osiągnięcia dydaktyczne	1.10.2013	Warszawa
5	Nagroda zespołowa stopnia II JM Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie za osiągnięcia dydaktyczne	31.08.2016	Warszawa
6	Nagroda Rektora SGGW w ramach Systemu wsparcia finansowego dla Naukowców i zespołów badawczych, SWF JMR, Decyzja Nr SMPB 11/2020	12.03.2020	Warszawa
7	Medal Brązowy za długoletnią służbę przyznany przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej	9.12.2020	Warszawa
8	Nagroda indywidualna stopnia III JM Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie za osiągnięcia badawcze	31.08.2022	Warszawa

W 2006 roku, przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora, jeszcze jako doktorantka otrzymałam też wyróżnienie najlepszego uczestnika warsztatów „Best Participant Award in Workshop on WTO-Quarantine, Biosecurity and Drug Residue of Livestock and Poultry”, podczas których prezentowałam wyniki badań (Tabela 39, pkt. 1).

Tabela 39. Wykaz międzynarodowych nagród i wyróżnień

Pkt.	Rodzaj nagrody/ wyróżnienia	Data	Miejsce
1	Wyróżnienie dla najlepszego uczestnika warsztatów „Best Participant Award in Workshop on WTO-Quarantine, Biosecurity and Drug Residue of Livestock and Poultry”*	4-21.07.2006	Tajpej, Tajwan
2	Najlepsza prezentacja ustna , “Development of technology for the production of functional sponge-fat cakes”, International Conference “Opportunities in Developing and Implementing Sustainable Functional Foods and Nutraceuticals”, Health ingredients South East Asia	28.03.2018	Dżakarta, Indonezja
3	Świąder K., Głębocki M. zdobywcy nagrody publiczności i finaliści międzynarodowego konkursu EIT Jumpstarter organizowanego przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT), finansowany przez Unię Europejską w ramach klastra EIT CrossKIC Strategic Regional Innovations Activities	14.05-25.11.2020	On-line (pandemia)

*przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

W roku 2018 miałam przyjemność otrzymać nagrodę za najlepszą ustną prezentację na międzynarodowej konferencji poświęconej możliwościom rozwoju i wdrażania zrównoważonej żywności funkcjonalnej i nutraceutyków “Opportunities in Developing and Implementing Sustainable Functional Foods and Nutraceuticals”, Health ingredients South East Asia, gdzie prezentowałam dane dotyczące opracowania technologii produkcji funkcjonalnych ciast biszkoptowo-tłuszczowych (Tabela 39, pkt. 2).

Natomiast w 2020 roku zaproponowany przez nasz zespół innowacyjny produkt spożywczy zakwalifikował się jako jedyny z Polski do międzynarodowego konkursu EIT Jumpstarter. EIT Jumpstarter to wyjątkowy europejski konkurs, który pomaga rozwijać najbardziej obiecujące i innowacyjne pomysły z całej Europy. Opracowany przez nas produkt przeszedł przez kolejne etapy i zakwalifikował się do finału, podczas którego zdobył nagrodę publiczności, co było dla nas ogromnym osiągnięciem i wyróżnieniem (Tabela 39, pkt. 3).

7.4. Inne ważne informacje dotyczące kariery naukowej

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora uczestniczyłam w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych i zagranicznych. Byłam kierownikiem w jednym projekcie krajowym opisanym w załączniku 4, tabela 3 oraz wykonawcą w 5 krajowych projektach badawczych (Zał. 4, tabela 3), 2 projektach badawczych międzynarodowych (Zał. 4, tabela 4) oraz 5 międzynarodowych projektach badawczo-dydaktycznych (Zał. 4, tabela 5). Brałam też czynny udział w realizacji 7 krajowych projektów dydaktycznych (Zał. 4, tabela 16 i tabela 18) oraz 8 międzynarodowych projektów dydaktycznych (Zał. 4, tabela 17 i tabela 19).

Jeszcze przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora miałam możliwość realizacji projektów badawczych w jednostkach zagranicznych w Universidad de Burgos w Hiszpanii oraz Westons Cider w Ledbury w Wielkiej Brytanii, które ukształtowały moją dalszą ścieżkę naukową (Zał. 4, tabela 11a). Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora otrzymałam 7 stypendiów na pobyty zagraniczne (Zał. 4, tabela 11b) o charakterze dydaktycznym z elementami badawczymi, których efektem były następujące publikacje wymienione w załączniku 4: I.2.2, II.4.3, II.4.4; II.4.6; II.4.7; II.4.8, II.4.35, II.4.37, II.4.39.

Jestem członkiem rady recenzentów Springer Journals, MDPI Journals, Wiley-Blackwell Journals, Science Direct Journals oraz członkiem redakcji czasopisma Journal of Food Technology and Industry (Zał. 4, tabela 12)

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora dokonałam recenzji 18 prac zarówno dla czasopism zagranicznych (Zał. 4, tabela 13) jak i krajowych (Zał. 4, tabela 14).

Pełniłam funkcje w organizacjach rządowych krajowych i zagranicznych (Zał. 4, tabela 7 i tabela 9), jak również w organizacjach krajowych i zagranicznych pozauczelnianych (Zał. 4, tabela 8 i tabela 10).

Uczestniczyłam w 4 programach europejskich (Zał. 4, tabela 15), a także w zespole międzynarodowym i 5 krajowych zespołach oceniających wnioski o przyznanie nagród (Zał. 4, tabela 21 i tabela 22), jak również w krajowych i międzynarodowych zespołach eksperckich (Zał. 4, tabela 28 i tabela 29).

Jestem współautorem 3 wynalazków zgłoszonych do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej, 2 technologii (Zał. 4, pkt. III.1) oraz jednego patentu (Zał. 4, pkt. III.3). Współpracowałam z sektorem gospodarczym przy 5 projektach krajowych (Zał. 4, tabela 25) i 6 projektach międzynarodowych (Zał. 4, tabela 28 i tabela 29). Jestem autorem lub współautorem opracowań i ekspertyz wykonanych dla instytucji publicznych (Zał. 4, tabela 26) i przedsiębiorstw (Zał. 4, tabela 27).



.....
(Podpis wnioskodawcy)